



REPOBLIKAN'I MADAGASIKARA
Tanindrazana - Fahafahana – Fandrosoana

MINISTERE DE L'AGRICULTURE, DE L'ELEVAGE ET DE LA PÊCHE

**PROJET DE MISE EN VALEUR ET DE PROTECTION
DES BASSINS VERSANTS AU LAC ALAOTRA
(BV ALAOTRA)**



Document de travail BV lac n° 18
**Le réseau de fermes de références du lac Alaotra : identification des
principales conventions de modélisation avec le logiciel Olympe**

Médule Terrier, SUPAGRO/MONTPELLIER

Eric Penot, CIRAD ES, UMR 85 innovation/URP SCRID,

Projet BV lac.

Juin 2008

Le réseau de fermes de références du lac Aloatra : identification des principales conventions de modélisation avec le logiciel Olympe

MEDULINE TERRIER, SUPAGRO/MONTPELLIER
E PENOT, CIRAD.

Introduction

Le logiciel Olympe est une forme de langage de description et d'analyse des exploitations agricoles : il apporte une forme de représentation commune à ses utilisateurs et ainsi la comparaison de situations agraires. La conception d'Olympe repose sur un certain nombre de définitions (analyse systémique selon Jouve et al, 1997) que le modélisateur doit maîtriser. Un certain nombre de conventions ont dû être adoptées, pour d'une part rendre opérationnel l'usage de l'outil au service de la gestion d'un réseau de fermes de références et permettre une compréhension commune à tous les opérateurs du réseau, et, d'autre part, établir des règles simples et communes qui facilitent la modélisation et soit en même temps représentatives de la réalité.

1 Le niveau atelier (itinéraires techniques des systèmes de culture et d'élevage)

Les produits et charges opérationnelles

Le prix de chaque produit et charge est demandé au cours de l'enquête de caractérisation. Cependant, une grande variabilité de certains prix est observée lors des enquêtes. Des enquêtes complémentaires ont donc été menées chez différents vendeurs de produits phytosanitaires et vétérinaires afin de déterminer si cette variabilité des prix constatée correspondaient réellement à une différence des prix pratiqués sur le marché ou à des confusions de la part des paysans (les malgaches raisonnent très souvent en franc malgache, 5 fois inférieur à l'Ariary : la conversion, puis la traduction est source d'erreur). Le prix retenu dans Olympe est donc un prix moyen calculé sur l'ensemble des prix collectés chez les commerçants. Dans le cas d'une trop grande variabilité des prix rencontrés (qui correspond à une variabilité réelle des prix pratiqués contrairement aux produits phytosanitaires par exemple) nous utilisons l'unité monétaire, le kar ou 1000 x AR comme unité, de sorte qu'au niveau de l'atelier, la quantité saisie soit le prix exact. De façon générale : on utilise des prix moyens car sinon la complexité de la modélisation devient vite ingérable. On peut toujours de toute façon créer une variante d'une exploitation et appliquer des prix spécifiques.

Lors de la modélisation, nous créons ainsi plusieurs catégories de charges opérationnelles :

Nom de la catégorie	Unité et prix
Engrais	Une unité et un prix par unité est attribué à chaque charge sur la base du prix rencontré dans les enquêtes et ajusté par des enquêtes complémentaires chez les commerçants.
Semences	
Phytosanitaires	
Frais vétérinaires	
Alimentation animale	
Frais de tenure**	Charges définies en kar : le coût réel de la charge est entrée au niveau de l'atelier
Achat animaux	
Salariés temporaires*	
Travaux à la tâche*	
Frais de location	

Table 1. Les charges définies

A l'image des charges décrites ci dessus, nous définissons produits agricoles et d'élevage rencontrés dans les enquêtes de caractérisation ainsi que leur prix et unité. Cette fois encore, certains produits ont des prix très variables selon la zone d'enquête et/ou selon le mois de l'année. Nous attribuons alors à chaque produit le prix le plus fréquemment pratiqué autour du lac ou bien en cas de variabilité temporelle, un prix moyen. Comme pour les charges, certains produits sont également définis en kar de sorte que la valeur de la production soit entrée au niveau de l'atelier. Cependant, nous n'utilisons cette technique à titre exceptionnelle c'est-à-dire pour l'élevage ou bien quelques produits marginaux (le tabac par exemple).

L'introduction d'un biais lié à un prix moyen peut être en partie corrigée au niveau de l'agriculteur via le module « commercialisation ». Les premières sessions d'analyse prospective nous ont permis de voir la complexité de gestion de ce module dans le cas d'un RFR et nous a amené à l'abandonner.

2 Définition au niveau « entreprise » (exploitation agricole).

Dans le module « définition pour entreprise » sont prises en compte toutes les dépenses de structure liées à l'exploitation agricole ainsi que les recettes de l'exploitation non imputables à une culture donnée. Le logiciel Olympe distingue deux types de charges de structure : les « charges de structure » et les « dépenses diverses ». Dans les « charges de structure », nous considérons les charges de structure annuelles, c'est-à-dire les coûts d'entretien du matériel agricole, les impôts, les salariés permanents et les dépenses liées au métayage. Dans les dépenses diverses au contraire, nous prenons en compte les dépenses imputables à l'exploitation mais exceptionnelles, c'est-à-dire l'achat de terres, de bâtiment agricole ou encore de matériel. Lors de la modélisation nous ne prenons pas en compte l'amortissement des investissements puisque nous raisonnons en temps réel excepté dans le cas d'investissement lourd tel que l'achat d'un *kubota*.(motoculteur chinois) ou d'un tracteur.

Enfin, parallèlement aux charges de structure, les recettes qui ne sont pas directement liées à l'exploitation des terres par le paysan, c'est-à-dire qui ne sont imputables à une culture (ou élevage) donnée mais qui dépendent tout de même de l'exploitation agricole et non pas de la famille sont prises en compte comme « recettes diverses ». Ainsi, dans l'onglet « recettes diverses », nous prenons en considération les recettes de location et de métayage lorsque certaines parcelles de l'exploitation sont exploitées par une tierce personne (part « propriétaire »). Les recettes de métayage correspondent à la valeur de la production agricole qui revient au métayer (dont une partie peut être auto consommée et donc rachetée au niveau des dépenses de la famille.

Sous Olympe

Recettes diverses :

Métayage et location	Location
	Métayage
	Vente baibohos
	Vente bas de pente
Vente de terre	Vente bois
	Vente RI
	Vente RMME
	Vente tanety

Dépenses diverses :

Achat matériel	Achat angady
	Achat brouette
	Achat canne planteuse
	Achat charrette
	Achat charrue
	Achat herse
	Achat kubota
	Achat pulvérisateur
	Achat sarcluse
	Achat vélo
Achat de terre	Achat baiboho
	Achat bas de pente
	Achat bois
	Achat RI
	Achat RMME
	Achat tanety
	Achat bâtiment agricole
Achat de bâtiment agricole	Achat vala
	Certification

Charges de structure :

Personnel permanent	Bouvier
	Main d'oeuvre permanent
	Cotisation AUE
Impôts	Impôt foncier
	Cahier d'enregistrement
	Impôt sur biens agricoles
Entretien matériel	Entretien charrette
	Entretien charrue
	Entretien herse
	Entretien kubota
	Entretien pulvérisateur
	Entretien sarcluse
	Entretien vélo
	Essence

Quelques cas particuliers : ma et métayage.

La main d'œuvre familiale

Nous modélisons ici des systèmes d'activités, c'est -à-dire un système de production lié à un ménage. Le système de production et le ménage sont étroitement liés par l'emploi de la main d'œuvre du ménage, c'est-à-dire de la main d'œuvre familiale dans le système de production. Aucun coût n'est attribué à la main d'œuvre familiale. Ceci nous permet notamment de calculer la valorisation de la journée de travail agricole familiale ainsi que de comparer avec les coûts d'opportunité locaux.

La main d'œuvre familiale est la main d'œuvre disponible sur l'exploitation, c'est-à-dire les membres de la famille qui travaillent sur l'exploitation agricole. On calcule alors un nombre d'UTH familiale (Unité de Travail Humain).

Nous définissons par convention que :

- un homme de plus de 15 ans correspond à une UTH
- une femme de plus de 15 ans correspond à 0.8 UTH
- une personne de plus de 60 ans est comptée comme 0.5 UTH
- les enfants de moins de 15 ans ne sont pas considéré comme des UTH

Cependant, les enquêtes de caractérisation mettent en lumière un certain nombre d'exceptions par rapport à ces conventions de calcul. En effet, certaines femmes ne

s'occupent pas du tout de l'exploitation de même que certaines personnes âgées. Dans ce cas, elles ne sont pas considérées comme des UTH. De plus, certains enfants de moins de 15 ans non scolarisés travaillent sur l'exploitation. On leur attribue dans ce cas un demi UTH.

Lors de la modélisation, **une variable « nombre d'UTH familiale » est créée** selon ces conventions. Ceci nous permet ensuite de calculer un **revenu agricole par UTH**, mais aussi de visualiser et comparer **les besoins en main d'œuvre extérieure** au cours de l'année.

Cette variable permet aussi de calculer marge, résultat et solde par actif.

Main d'œuvre temporaire et main d'œuvre permanente.

La grande majorité des exploitations agricoles, même les plus pauvres, font appel à de la main d'œuvre extérieure, aux périodes de pointe que sont le travail du sol, le repiquage, les sarclages et la récolte. Il est socialement mal perçu de ne pas embaucher de main d'œuvre, et les paysans qui vendent leur main d'œuvre ne le font qu'en cas de grande pauvreté. La main d'œuvre embauchée au lac, est soit locale soit extérieure au lac (Betsileo en particulier).

La quantité de main d'œuvre temporaire est très variable d'une exploitation à l'autre. Bien que certaines tâches devant être réalisées sur un laps de temps court font quasiment systématiquement appel à de la main d'œuvre temporaire (repiquage, récolte ...), il est difficile de déterminer les critères déterminants la quantité de main d'œuvre embauchée par une exploitation agricole. Beaucoup de facteurs peuvent être mis en relation, mais aucun ne semble être discriminant. Parmi ces facteurs, on relève la disponibilité en main d'œuvre familiale, la surface de l'exploitation et le niveau d'intensification des cultures pratiquées. Cependant, il semble qu'à ceci s'ajoutent des effets de priorités des cultures et de disponibilité en équipement agricole. Avant tout, la quantité de main d'œuvre temporaire embauchée par le paysan dépend de sa stratégie : « un paysan préférera peut-être embaucher plus de main d'œuvre temporaire et donc ainsi diminuer sa marge brute mais se ménager davantage de temps pour d'autres activités non agricoles telles que l'engagement dans le milieu associatif (très présent au lac) par exemple ».

Le coût de la main d'œuvre temporaire est très variable : de 1.5 kar la journée, d'autres reçoivent 3 kar pour la journée. Les femmes sont fréquemment moins payées que les hommes. Le salaire journalier dépend du temps de travail (parfois 2h dans la journée), du type de travail mais aussi de la disponibilité en main d'œuvre temporaire sur le village. En effet, au moment du repiquage dans les rizières, certains paysans sont contraints de proposer un salaire supérieur pour effectuer les travaux sur tanety plus pénibles et moins conviviaux (le repiquage se fait par groupe par exemple). Certains villages ont un accès à la main d'œuvre beaucoup plus restreints que d'autres. Les paiements à la tâche sont, pour la plupart, transformés en équivalent coût-homme-jour.

Ainsi, pour refléter au mieux **cette diversité des coûts d'embauche**, dans Olympe, **plusieurs variables correspondant aux différents prix de la main d'œuvre journalière sont créées.**

41% des exploitations modélisées ont recours parallèlement à la main d'œuvre permanente. Les salariés permanents sont dans tous les cas logés, nourris et blanchis. En contre partie, ils disposent d'un salaire annuel très faible (120 kAr/an). Les salariés permanents participent donc aux tâches agricoles au même titre que les membres de la famille. De plus, les dépenses annuelles de la famille prennent en compte cette personne à charge supplémentaire.

Lors de la modélisation, il est donc logique de considérer différemment ces deux types de salariat. La main d'œuvre temporaire est un coût imputable à une culture donnée. C'est donc une charge opérationnelle. Au contraire, l'emploi de main d'œuvre permanente est considérée comme une charge de structure. On crée donc 2 variables : une variable UTH familiale, et une variable UTH total = main d'oeuvre familiale + permanente.

Le salarié permanent apparaît donc comme une unité de travail familial dont le travail est valorisé par un salaire annuel considéré comme une charge de structure tandis que le salarié temporaire est considéré comme une charge opérationnelle imputable à une culture donnée.

Puisque le travail du salarié permanent n'est pas séparable lors de la modélisation du travail familial, ceci nous permet de visualiser **l'intérêt de l'embauche d'un salarié permanent**, mais surtout de ne pas induire de biais en considérant uniquement les UTH familiales, tandis que les salariés permanents sont pris en compte dans les calculs de valorisation de la journée de travail agricole familiale.

A cela s'ajoute l'embauche des bouviers. Les bouviers sont souvent nourris et logés. Dans le cas contraire, ils dépendent de leur famille. Ils s'occupent exclusivement des zébus. Lorsque les zébus sont menés avec le troupeau d'une tierce personne, il n'est pas rare que les frais de bouviers soient partagés. Mais dans ce cas, le partage des frais ne se fait pas nécessairement en fonction de la taille du cheptel des parties prenantes. Si trois paysans, mènent en un même troupeau leur cheptel, les frais de bouvier peuvent être divisés en trois quelque soit le nombre d'animaux de chacun, ou bien chaque personne devra mettre une personne de son exploitation à disposition du troupeau une semaine sur trois. Dans tous les cas, il semble difficile d'imputer comme charge opérationnelle des frais de bouvier à un animal, et ce d'autant plus, que les charges opérationnelles sont fixées dans Olympe. En considérant au contraire le bouvier comme une charge de structure, il est possible de prendre en compte les frais différents selon les situations. Ceci permet également de prendre en compte les rares cas où le bouvier travaille en partie sur l'exploitation tout en étant logé et nourri. Dans ce cas, nous revenons au cas du salarié permanent, à la différence près que l'on comptabilisera le bouvier comme une demie UTH seulement.

Le coût annuel du bouvier est considéré lors de la modélisation comme une charge de structure. Cependant, le bouvier n'est pas considéré comme une UTH excepté dans le cas où celui ci travaille en partie sur l'exploitation.

Main d'œuvre temporaire, tâche et contrat.

Un certain nombre de travaux agricoles sont souvent réalisés « à la tâche ». ce type d'embauche diffère de l'emploi de main d'œuvre temporaire à la journée au sens que le paysan paie un certain montant pour une tâche donnée, somme que doivent ensuite se partager les salariés. L'emploi de main d'œuvre à la tâche assure au paysan que le travail sera réalisé rapidement, et nécessite moins de surveillance. Cependant, il est souvent difficile lors des enquêtes de savoir quel est le nombre de main d'œuvre ayant effectivement travaillé à cette tâche et pendant combien de temps. Il n'est donc pas toujours possible lors de la modélisation de ramener cette tâche à un nombre d'homme jour. Le prix du travail est défini au préalable par le paysan. Certains travaux sont payés en fonction de la quantité. est difficile d'attribuer à une tâche donnée un prix donné. En effet, le prix de la tâche reflète la difficulté du travail à effectuer et n'est pas nécessairement proportionnel à la surface. Comme dans le cas de l'emploi de main d'œuvre temporaire à la journée, la période d'embauche semble influencer les coûts de sarclage mais sans qu'il nous soit possible de mettre en évidence une corrélation nette. La figure 1 ci dessous illustre la diversité des prix de sarclage tout autour du lac :

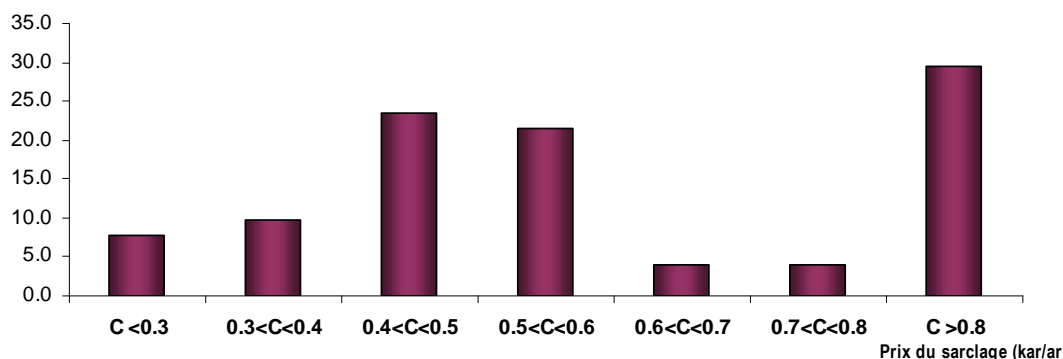


Figure 1. Variabilité des coûts de sarclages pratiqués par les paysans enquêtés (d'après enquêtes 2008).

Cependant, la question est de savoir si cette variabilité a un impact sur les calculs économiques. Pour vérifier ceci, nous comparons l'impact de deux prix de sarclages significativement différents sur deux itinéraires culturaux : un itinéraire de riziculture irriguée et un itinéraire d'arachide (culture pluviale sur tanety).

Itinéraire d'arachide sur tanety :

Charges (kar)	
Semences	12
NPK	27.5
Homme jour	90
2 Sarclages	0
Total	129.5
Produits (kar)	
Riz (3.8t à 0.6 kar/kg)	1580
Marge brute (kar)	
Sarclage familial	1450.5
avec 2 sarclage à 40 kar	1370.5
avec 2 sarclage à 80 kar	1290.5
besoin en travail avec sarclage par MOT (Hjr)	1.5
besoin en travail avec sarclage familial (Hjr)	16.5
Valorisation de la journée de travail familial	
Sarclage familial	87.9
2 sarclages à 40 kar	913.7
2 sarclages à 80 kar	860.3
Différence sur marge brute	
<i>Entre les ITK avec sarclages à 40 et 80 kar</i>	6 %
<i>Entre ITK sans sarclage et avec sarclage à 80 kar</i>	11 %

Table 2. Influence de la variation de coûts de sarclages sur la marge nette d'un itinéraire d'arachide sur tanety.

Itinéraire de riziculture irrigué intensive :

Charges (kar)	
poudrette	24
NPK	125
tamaron	24
DAP	125
labour	70
mise en boue (contrat*)	70
Repiquage (contrat*)	80
Coupe (contrat*)	50
Battage (contrat*)	50
semences	20
Transport (contrat*)	50
Total	688
Produits (kar)	
243 vatas à 6.5 kar/vata	2280
Marge brute (kar)	
Sarclage familial	1592
avec 2 sarclage 0.4	1512
avec 2 sarclage 0.8	1432
Besoin en travail familial (Hjr)	
Sarclage familial	26.5
Sarclage salarié	11.5
Valorisation de la journée de travail familial	
Sarclage familial	60.08
2 sarclages à 40 kar	131.48
2 sarclages à 80 kar	124.52
Différence sur marge brute	
<i>Entre les ITK avec sarclages à 40 et 80 kar</i>	5.3 %
<i>Entre ITK sans sarclage et avec sarclage à 80 kar</i>	10 %

Table 3. Influence de la variation de coûts de sarclages sur la marge nette et la valorisation de la journée de travail d'un itinéraire de riz irrigué intensif.

Parallèlement, aux travaux à la tâche, il existe des « contrats ». Il semble que le paysan définisse avec une tierce personne un travail à faire avec un coût donné, puis la personne avec qui a été défini le contrat s'occupe de l'embauche des salariés temporaires et du matériel agricole. Ce type d'embauche se rencontre notamment pour les travaux de labour (pour les paysans qui ne possèdent pas de charrue) et les travaux de récolte du riz.

Lors de la modélisation, le travail effectué à la tâche et le travail effectué sous contrat sont considérés de façon similaire.

Il n'est donc pas possible d'attribuer un prix donné au sarclage dans Olympe. Les coûts des travaux effectués à la tâche seront donc entrés en kar directement dans la modélisation de l'itinéraire cultural de l'agriculteur. Ainsi, le coût exact du sarclage est pris en compte.

Sous Olympe

	Catégorie	Variable	Unité	Prix/U.Ent
Charges opérationnelles (définition pour atelier)	Salarié temporaire	Homme jour 1	Unité	1
		Homme jour 2	Unité	1.5
		Homme jour 3	Unité	2
		Homme jour 4	Unité	3
	Travaux à la tâche	Battage	Kar	1
		Gardiennage riz	Kar	1
		Labour	Kar	1
		Mise en boue	Kar	1
		Mise en meule	Kar	1
		Récolte	Kar	1
		Repiquage	Kar	1
		Sarclage	Kar	1
		Taille	Kar	1
		Transport	Kar	1
		Trouaison	Kar	1
Charges de structure (définition pour entreprise)	Personnel permanent	Bouvier	Coût saisi lors de la création de l'agriculteur	
		Main d'œuvre permanent		

Table 4. Modélisation de la main d'œuvre sous olympe (données enquêtes 2008).

LE METAYAGE ET LA LOCATION.

Il n'est pas rare que les paysans exploitent des terres en métayage. Souvent, le propriétaire fournit la terre, parfois les intrants et récupère ensuite 50% de la récolte. Cependant, il existe une multitude de contrats de métayage. Il n'est donc pas possible de créer sous Olympe une condition standard de métayage. Nous adoptons alors deux types de modélisation selon que le paysan soit propriétaire ou métayer.

Premier cas : le paysan est propriétaire et met sa terre en métayage

Dans ce cas, les charges de métayage sont prises en compte comme des charges de structure. En effet, dans l'onglet « définition pour entreprise », une catégorie « métayage » est créée dans les charges de structure. Dans cette catégorie « métayage », les différentes charges allouées au métayage sont décrites et seront renseignées lors de la création de l'agriculteur. Ainsi, si le paysan exploite plusieurs parcelles en métayage, la charge globale de chaque type de dépense imputée au métayage sera entrée.

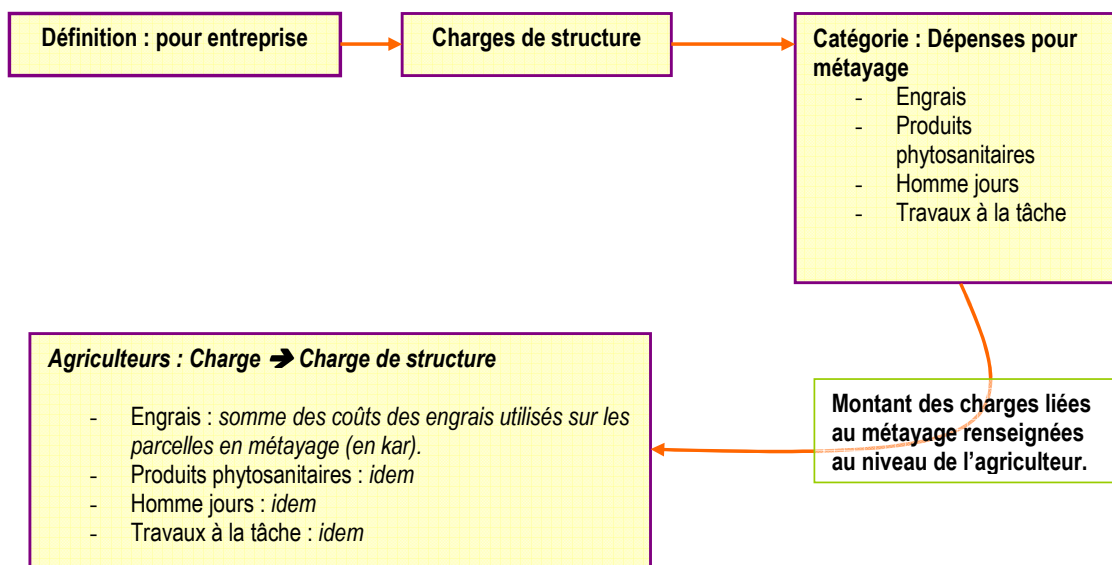


Figure 2. Méthodologie de modélisation du métayage dans le réseau de fermes de références.

Seule la main d'œuvre salariée est prise en compte au même titre que les différents intrants payés par le métayer.

Deuxième cas : le paysan est métayer.

Dans ce cas, le paysan fournit la plupart des intrants et le travail, selon le contrat de métayage et donne dans tous les cas une partie de sa récolte. Seule la production qui revient effectivement (30 ou 50 % par exemple) au métayer est valorisée.

Mise en forme : Puces et numéros

Le fermage

Coté fermier : si la charge de location de la terre peut être imputée à une culture, alors la charge est opérationnelle.

Coté propriétaire : le revenu est rentré dans les recettes diverses : et on crée une recette »fermage «.

Dans le cas des rizières en location, dont les frais de location sont fréquemment payés en paddy au moment de la récolte, nous choisissons de considérer les charges de location comme une charge opérationnelle. Ainsi la valeur des frais de location est directement entrée au niveau de l'atelier. Dans le cas où la location est payée en paddy, nous saisissons l'équivalent monétaire de la production allouée au paiement de la location. Ceci signifie, que les frais de location s'élèvent dans ce cas au revenu de vente du paysan s'il avait vendu cette production. Nous nous rendons alors directement compte de l'investissement que représente la location par rapport au gain de la culture au niveau de la marge brute.

LES IMPOTS.

Les impôts sont considérés comme des charges de structures puisqu'ils relèvent de l'exploitation agricole dans son ensemble. Cependant, il existe deux types d'impôts pouvant directement en lien avec un atelier. Il s'agit des impôts sur les zébus ainsi que l'impôt sur l'eau.

Impôts sur les zébus

En effet, la majorité des propriétaires de zébus est imposé au prorata du nombre de zébus possédés. Le propriétaire doit payer entre 0.1 et 0.05 kar par tête de zébus tous les ans. Annuellement ou tous les deux ans, il doit en plus acheter un « livre d'enregistrement » dont le prix varie entre 1 et 5 kar et auquel peuvent s'ajouter les frais d'enregistrement du troupeau s'élevant de 0.1 à 0.5 kar par tête. L'achat est et la vente de zébu est parfois également soumis à imposition puisque l'acheteur doit verser en impôt 10% à 20% du prix d'achat ou de vente du zébu.

La politique d'imposition des biens et des zébus est communale et varie donc entre les communes. Ainsi, bien que les impôts sur les zébus varient en fonction du nombre de zébus et donc pourraient être considérées comme des charges opérationnelles, du fait de l'hétérogénéité des impôts en vigueur nous choisissons de les prendre en compte en tant que charge de structure saisie au niveau de l'agriculteur.

Redevance sur l'eau.

Les rizières irriguées à bonne maîtrise de l'eau sont souvent l'objet de redevances. Le montant de l'impôt payé par le paysan est fonction de la surface exploitée. Lorsque la parcelle est exploitée en métayage, c'est au métayer de payer cette charge. Ainsi, dans les périmètres anciennement gérés par la SOMALAC et qui bénéficient encore aujourd'hui d'une fédération des usagers de l'eau (uniquement PC15), l'impôt est bien plus élevé que dans les zones uniquement aménagées par paysans (tel que PC23 anciennement géré par la SOMALAC mais aujourd'hui sans associations des usagers de l'eau).

Puisque l'impôt sur l'eau est fonction de la surface de rizière irriguée en possession et donc exploitée (il est exceptionnelle qu'une rizière irriguée ne soit pas cultivée), c'est donc une charge opérationnelle. Elle sera entrée au niveau de l'atelier après extrapolation de son montant à l'hectare.

Définition pour famille.

Le module « définition pour famille » permet de prendre en compte toutes les recettes et dépenses de la famille. Nous créons ainsi des catégories dont le montant sera renseigné lors de la création de l'agriculteur. Ce module est en quelque sorte parallèle au module « définition pour entreprise » à la différence près que nous prenons ici en considération toutes les recettes et dépenses non strictement liées à l'activité agricole. Le compte famille est ainsi séparé du compte exploitation.

Dans les dépenses de la famille, nous renseignons les grands postes de dépenses telles que les dépenses ménagères, les dépenses liées à la scolarisation des enfants ou à l'entretien des bâtiments du matériel. Enfin, une catégorie autoconsommation est créée afin de prendre en compte la part de toute production agricole auto consommée par la famille comme un rachat partiel de la production considérée au départ comme entièrement vendue (voir ci-après).

Le revenu lié à une activité non agricole (revenu off-farm) est considéré au niveau des recettes de la famille. Une catégorie off-farm dans laquelle l'ensemble des activités off-farm rencontrées au cours des enquêtes est renseignée est créée. Deux autres sources de revenu sont également prises en compte : les indemnités de retraite ou bien la pratique d'une activité villageoise rémunérée (chef de Fokontany par exemple).

Sous Olympe

Dépenses :

Dépenses générales	Achat riz
	Alimentation générale
	Dépenses ménagères
Dépenses diverses	Dons à l'église
	Effets vestimentaires
	Entretien maison
	Entretien moto
Dépenses exceptionnelles	Frais de décortilage
	Achat moto
	Amende pêche
	Cambriolage
	Circoncision
	Communion
	Frais de santé
	Funérailles
	Incendie
	Mariage
	Réanimation
	Réparation tombeau
	Voyage
Autoconsommation	Arachide
	Bois de chauffe
	Charbon
	Fruits
	Haricots
	Madrier
	Maïs
	Maraîchage
	Patate douce
	Pois de terre
	Pommes de terre
	Riz
Scolarisation	Volaille
	Droits de scolarité
	Ecolage
	Fournitures scolaire
	Location d'appartement

Table 5. Organisation sous Olympe de l'onglet « définitions pour famille », « dépenses ».

Recettes :

Off farm	Agent ACSA
	AGV ANAE
	AT BRL
	Chauffeur taxi B
	Location kubota
	Maçonnerie
	Menuisier
	Ouvrier agricole
	Pêche
	Poste de ristourne
	Projection vidéo
	Relevés pluviométriques
	Revente de chique
	Revente de riz
	Revente poisson
	Vente fumier
	Vente matériel
	Vente mofo gasy
Autres sources de revenu	Retraite
	Président de fonktany

Table 6. Organisation sous Olympe de l'onglet « définitions pour famille », « recettes ».

3 Modélisation des itinéraires culturels : les ateliers.

Validité des données collectées.

Il convient de vérifier quelle est la validité des données collectées lors des enquêtes de caractérisation. Cette vérification peut se faire via une confrontation entre les données collectées et les bases de données techniques des opérateurs. Dans la pratique, ces données ne sont donc disponibles que chez deux opérateurs : AVSF et BRL. Elles ne couvrent de plus que les systèmes encadrés par le projet c'est-à-dire uniquement les systèmes de semis direct sous couvert végétal (SCV). Elles nous permettent tout de même de nous faire une idée sur la validité de l'ensemble des données récoltées en admettant que la marge d'erreur entre ce que nous déclare le paysan concernant les systèmes SCV est la même à propos des autres systèmes culturels. Elles ne concernent pas les systèmes traditionnels pour lesquels seules les enquêtes de caractérisation nous renseignent sur les systèmes traditionnels.

Après étude comparative de ces différents jeux de données, il s'avère qu'il existe une très grande différence entre ce que déclare le paysan et ce qui figure dans les bases opérateurs. Ceci confirme que le paysan malgache n'a pas une vision réellement productiviste ni techniciste de son exploitation. La réactualisation annuelle des données devra donc être faite par les opérateurs de façon précise et détaillée sous peine de perdre l'intérêt du réseau.

Dans la mesure du possible, c'est-à-dire lorsque les itinéraires techniques figurent dans une base de données opérateurs, les données collectées pourront être corrigées. Cependant, pour la création du réseau de fermes de références en 2008, plus de 90 ateliers SCV sont créés. La confrontation des données récoltées lors des enquêtes et de celles figurant dans les bases de données opérateurs étant longue et laborieuse, elle pourra davantage être envisagée dans les années à venir, lors de l'actualisation. En effet, l'actualisation du réseau étant confiée aux soins des opérateurs, ils seront certainement en mesure de comparer leurs données enquêtes avec leur base de données, et ce d'autant plus que seules les fermes de leurs terroirs seront à leur charge (soit environ 25% du réseau pour chaque opérateur).

Pour les parcelles non encadrées, nous définissons un certain nombre de standards, (concernant les temps de travaux notamment) pour une correction partielle des données brutes. Mais, il n'existe dans ce cas aucuns moyens de vérifier les surfaces effectivement cultivées. Il est possible qu'une partie des erreurs soit corrigée par le fait que même si la surface est fautive (et donc l'extrapolation à l'hectare de toutes les données aussi), la production peut être approximativement juste et donc au niveau agriculteur en attribuant la surface déclarée, nous retompons sur la production réelle.

Valorisation de la production : autoconsommation et vente.

Toutes les exploitations auto consomment une partie de leurs productions. La part d'autoconsommation au lac Aloatra est même souvent très importante chez les paysans enquêtés. La priorité est souvent donnée à l'autosuffisance et à la sécurité alimentaire. Ainsi, par exemple, la part d'autoconsommation des cultures annuelles

(hors SCV, « jardins de case » et cultures sur rizières), est dans la grande majorité des cultures supérieure aux deux tiers de la production totale.

Les figures 3 et 4 ci dessous représentent la part d'autoconsommation en fonction des cultures ainsi que la surface cumulée des différentes cultures sur l'ensemble des fermes enquêtées en 2008 (52 fermes).

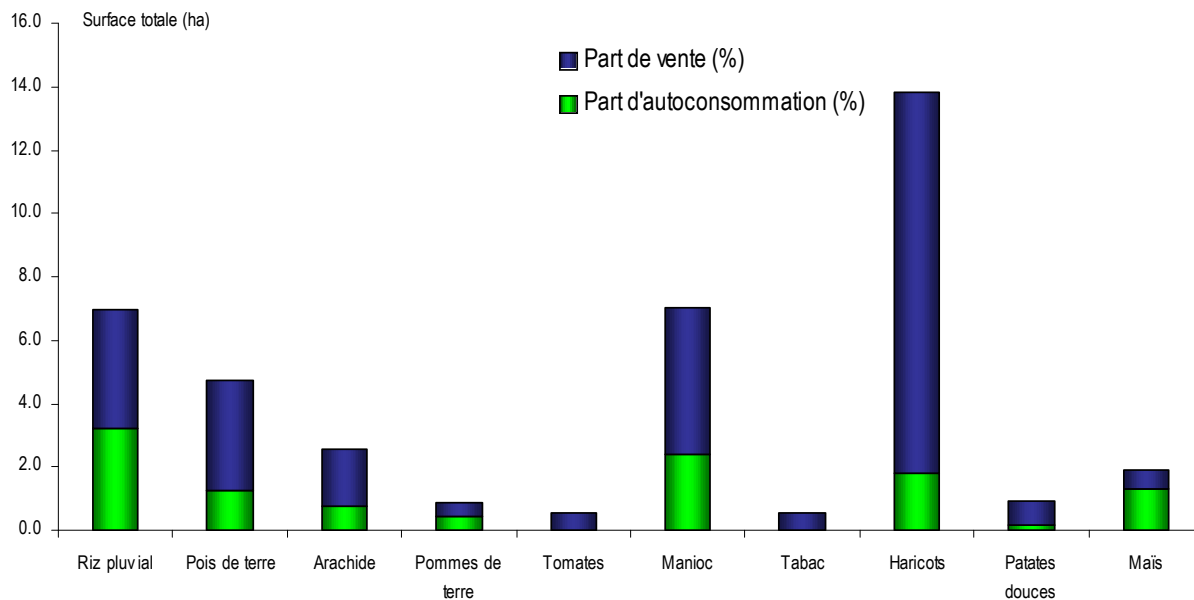


Figure 3. Surface cumulée en fonction de la culture et part d'autoconsommation (cultures annuelles hors SCV, cultures sur rizières et jardin de case, enquêtes 2008).

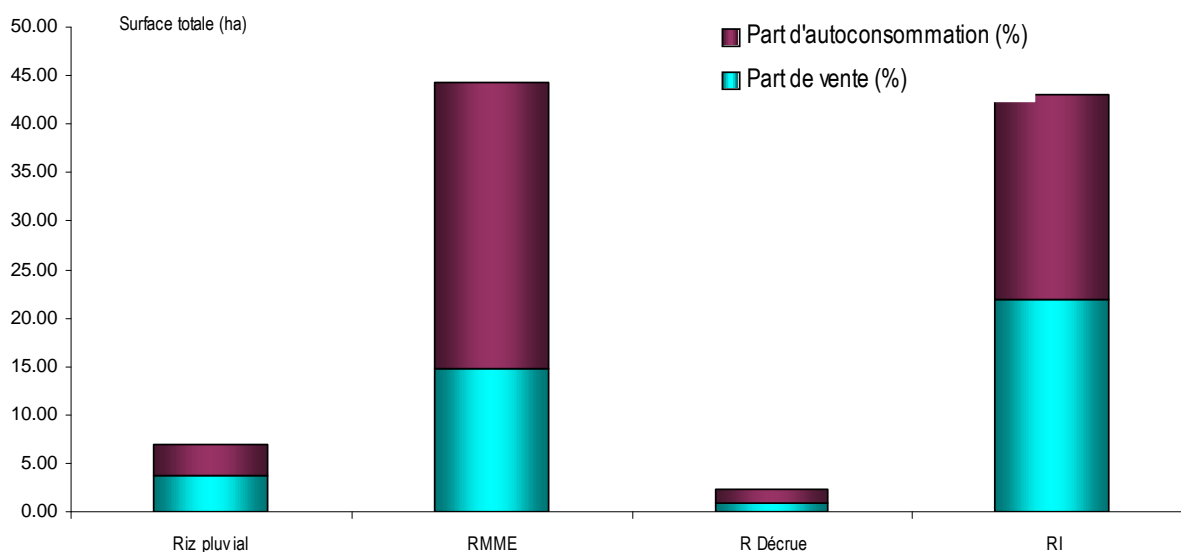


Figure 4. Surface cumulée en fonction de la culture et part d'autoconsommation sur rizières (hors contre saison).

La part d'autoconsommation est variable selon les exploitations agricoles. En effet, tandis que certaines productions (telles le soja, le tabac, la tomate) ne seront pas ou très peu consommées par la famille, d'autres ont davantage vocation de culture vivrière pour la sécurité alimentaire. Cependant, il est parfois très difficile de prendre en compte toutes les productions auto consommées, comme par exemple les fruits qui sont souvent récoltés et consommés au fur et à mesure ou encore le maïs récolté en vert et le manioc.

L'autoconsommation est considérée comme un rachat d'une partie de la production par le paysan après que toute la production ait été vendue. Ce « rachat » se fait donc au même prix que le prix de vente. Ainsi, aucun biais n'est introduit. Tandis que la production agricole se fait au niveau du système de production, (ce qui permet la comparaison des exploitations agricoles) la consommation (y compris l'autoconsommation) est réalisée par le ménage. Production et consommation sont donc prises en compte dans des catégories différentes :

- Dans l'atelier, le rendement réel est introduit (toute la production est valorisée).

L'autoconsommation est prise en compte dans la catégorie « autoconsommation » dans les dépenses de la famille. Dans cette catégorie « autoconsommation », tous les produits agricoles sont renseignés. Ensuite, lorsque l'agriculteur est modélisé, toutes les « dépenses fictives » de l'autoconsommation doivent être entrées dans l'onglet « privé ». Ceci nous permet d'indiquer précisément la valeur de la production auto consommée.

Au fur et à mesure de la modélisation, la création de tout atelier doit se coupler avec la prise en compte dans la catégorie « dépenses familiales » de la part auto consommée.

A titre d'exemple, la figure 5 ci dessous illustre dans le cas du riz les possibilités d'auto consommation ainsi que la modélisation des différents postes d'auto consommation sous Olympe.

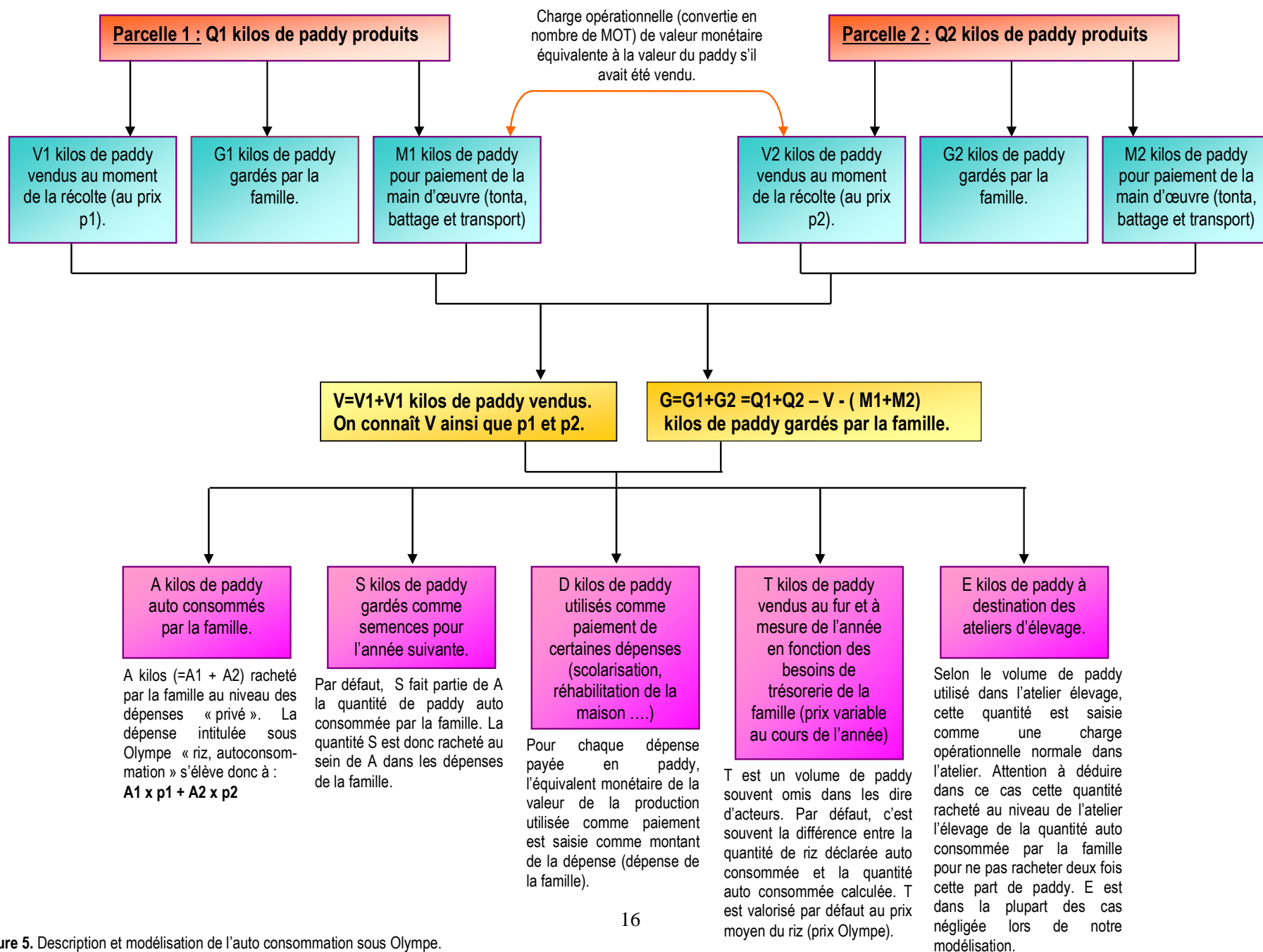


Figure 5. Description et modélisation de l'auto consommation sous Olympe.

Modélisation des cultures annuelles.

Les cultures annuelles représentent toutes les cultures dont le cycle de développement est inférieur à un an. Cependant, il est important de noter que les systèmes SCV bien que constitués de cultures annuelles (voire pluriannuelle dans le cas du manioc ou du stylosanthes) sont traités non pas comme des cultures annuelles mais comme des systèmes de culture pérenne.

Toutes les cultures, qu'elles soient pérennes, pluriannuelles ou annuelles suivent la même méthodologie de modélisation. Les quelques exceptions et spécificités propres à chaque système sont décrits dans les paragraphes suivants.

Nous prenons le parti de créer un atelier par culture pratiquée à partir du moment où les rendements ou bien les intrants diffèrent. Ceci nous oblige certes à créer autant d'ateliers qu'il y en a dans la réalité, mais puisque nous modélisons des exploitations réelles dans un objectif d'analyse fine, ceci est indispensable. La standardisation n'est pas envisageable puisque le nombre de facteurs variant est important. Parmi ces variables, nous recensons :

- Le rendement
- Le temps de main d'œuvre total alloué à la culture fonction du matériel agricole disponible
- La répartition du temps de main d'œuvre entre main d'œuvre familial, main d'œuvre temporaire journalière ou contrat.
- Le niveau d'intensification
- Les types d'intrants utilisés

Pour appuyer ce choix, calculons de manière approximative le nombre d'itinéraires techniques standards « riziculture irriguée repiquée » qu'il faudrait créer sous Olympe.

Variables	Classes										Total
Rendement	Nul	Faible	Moyen	Bon	Très bon	-	-	-	-	-	5
Matériel	Manuel	Attelé	Mécanisé	-	-	-	-	-	-	-	3
MOT/MOF	0	20	40	60	80	100	-	-	-	-	5
Utilisation d'insecticide	0	faible	importante	-	-	-	-	-	-	-	3
Utilisation d'engrais	0	organique, peu	organique, important	chimique, peu	chimique, important	chimique et organique	-	-	-	-	6
Nombre d'actions culturales	Labour	Hersage	Mise en boue	Pépinière	Repiquage	Sarclage	Traitement phytosanitaire	Coupe	Mise en meule	Battage	9

Table 7. Calcul du nombre possible d'itinéraires de riziculture irriguée.

➔ Sachant que labour, hersage, mise en boue et battage peuvent être réalisés manuellement, par traction attelée (zébus dans le cas du battage) ou kubota : **nous avons 4 x 3 = 12 possibilités.**

→ Chaque tâche (sauf les traitements phytosanitaires) peut être faite avec de la main d'œuvre extérieure. Sans même prendre en compte la possibilité de contrat, ceci nous donne :

9 x 5 = 45 possibilités.

→ Puis sur l'itinéraire entier en fonction du rendement, du niveau d'intensification, nous avons :

3 x 3 x 6 = 54 possibilités.

→ Il faudrait donc créer 45 x 12 x 54 = 29160 ITK.

Bien sûr, tous ces facteurs ne sont certainement entièrement indépendants, ce qui minimise le nombre d'ateliers standards qu'il faudrait créer, mais ce calcul suffit tout de même à justifier le choix de modélisation adoptée.

Cependant, les données réelles sont tout de même « standardisées » dans une certaine mesure. Comme il est décrit dans le paragraphe précédent, du fait de la différence importante entre les données collectées et les données des opérateurs, nous élaborons des standards (spécifiquement sur les temps de travaux et les rendements) quand cela est possible (c'est-à-dire lorsque les données concernées figurent dans les bases de données opérateur). Parallèlement à ces standards, nous définissons des seuils d'acceptabilité des données. Toute donnée n'appartenant pas à l'intervalle défini est alors remplacée par la valeur standard.

Dans le cas des cultures de contre-saison (excepté jardin de case et SCV, voir ci-dessous), les cultures sont traitées comme des cultures dérobées. La surface de ces cultures n'est donc pas comptabilisée au niveau de l'agriculteur dans le calcul de la surface totale cultivée. Les cultures sont attribuées indépendamment l'une de l'autre de sorte que même si la culture de contre saison est cultivée sur une surface inférieure à la surface de la culture de saison, ceci n'a aucune conséquence sur l'extrapolation à l'hectare.

Un jardin de case est un système de production familiale de petite surface cultivé sur le siège de l'exploitation ou à proximité de celui-ci. Les paysans du lac possèdent rarement une surface cultivable autour de la maison mais cultivent cependant de petites cultures qui peuvent s'apparenter à un jardin de case. En effet, parallèlement aux cultures cultivées sur des surfaces supérieures à 15 ares, il est fréquent que l'agriculteur cultive sur une toute petite surface (inférieure à 5 ares) des légumes en bordure d'une de ses parcelles. 55% des paysans enquêtés en 2008 cultivent un jardin de case. Les cultures pratiquées sont toujours à cycles courts (moins de trois mois) et souvent en contre saison après un cycle de riz.

Il est important de prendre en compte ces jardins de case lors de la modélisation, car même s'ils ne représentent que de toutes petites surfaces, leur culture fait partie intégrante de la stratégie du paysan. En effet, le jardin de case peut être cultivé dans un objectif de vente (32% des paysans enquêtés cultivant un jardin de case) et permettre ainsi de pourvoir aux besoins de liquidités de la famille. Il se peut même que le jardin de case constitue le seul moyen de liquidité de la famille lorsque le riz produit est entièrement auto consommé. Le jardin de case peut au contraire être entièrement destiné à la consommation de la famille notamment lorsque les autres cultures sont entièrement vendues.

Lorsque nous nous intéressons aux cultures pratiquées, aux surfaces cultivées ainsi qu'à la part d'auto consommation, nous obtenons le graphique suivant (n°6) :

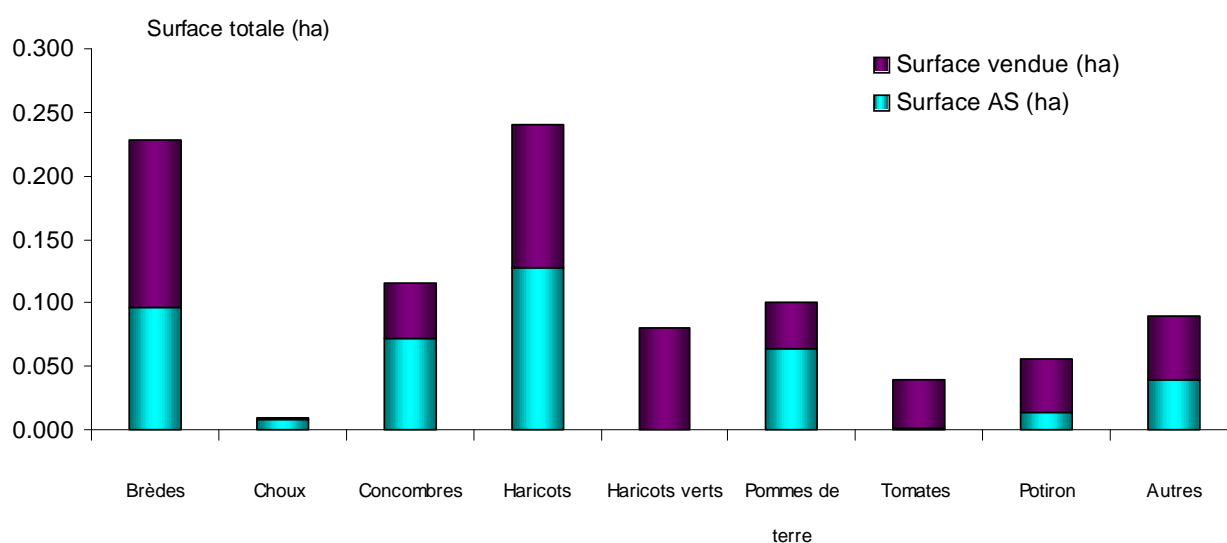


Figure 6. Surface totale répertoriée en fonction de la culture et part d'autoconsommation dans les systèmes de "jardins de case" (enquêtes 2008).

Dans tous les cas, le temps passé à la culture de ces systèmes est peu important du fait de la petite surface et en aucuns cas il y a embauche de main d'œuvre temporaire. Cependant, la fertilisation de ces cultures est quasiment systématique (déchets ménagers et/ou poudrette de parc) et l'emploi de produits phytosanitaires est très fréquent. La modélisation de ces systèmes pose de gros problèmes étant donné la très petite surface des cultures pratiquées.

Une première idée est de créer des itinéraires culturaux standards en considérant que la marge d'erreur par rapport à l'itinéraire réellement pratiqué par le paysan sera faible du fait de la petite surface. Cependant, la création d'itinéraires culturaux standards s'est avérée très complexe, notamment pour les temps de travaux.

Une autre possibilité est de considérer non pas les cultures séparément mais le système « jardin de case » dans son ensemble. Pour faciliter la modélisation, nous négligeons les temps de travaux en considérant que l'analyse de ces systèmes ne se fait pas sur la comparaison des valorisations de la journée de travail mais plutôt sur le revenu qu'en tire le paysan (puis la part que représente ce revenu dans le revenu total de l'exploitation). Ainsi, le système observé est extrapolé à l'hectare mais seuls les différents intrants et produits sont entrés dans l'atelier. Puisque nous considérons le système dans son ensemble, un même atelier regroupera les différentes cultures du jardin de case de saison et de contre saison (comme lors de la modélisation des SCV) sauf dans le cas où du riz est cultivé en saison sur une surface plus importante.

Il nous faut définir une surface seuil au dessous de laquelle nous traitons la culture sous Olympe comme jardin de case. Puisque la modélisation des cultures maraîchères de petite surface s'avère périlleuse à dire d'acteurs, nous étendons la notion de « jardin de case » à tout système maraîcher de moins de 10 ares s'il est composé de cultures maraîchères de moins de 5 ares. Cette délimitation reste

arbitraire mais elle correspond à la qualité des données collectées lors des enquêtes.

Toute culture maraîchère qui ne répond à la définition ci dessus (jardin de case) est traitée comme une culture annuelle classique de plein champ. Nous y entrons donc intrants, produits et temps de main d'œuvre familiale extrapolés à l'hectare. Cependant, n'ayant pas eu accès à des données sur les temps de travaux permettant une confrontation avec les données collectées, il est fort probable que les temps de travaux familiaux entrés soient surestimés. De plus, les cultures maraîchères étant gourmandes en intrants et en main d'œuvre, elles sont cultivées au lac Aloatra sur de petites surfaces de manière à limiter le risque. Un certain nombre de précautions sont donc à prendre quant à l'analyse de la valorisation de la journée de travail. Il en est de même pour les données concernant les intrants (engrais et produits phytosanitaires) ainsi que les rendements. Les données extrapolées à l'hectare ne doivent cependant pas faire illusion car les parcelles cultivées sont plutôt de l'ordre de l'are.

Modélisation des systèmes de cultures pluriannuelles.

Olympe considère toute culture dont le cycle est supérieur à une année et inférieur à 5 ans comme une culture pluriannuelle. On rencontre ainsi au lac comme culture pluriannuelle l'ananas, la canne à sucre et la banane. Le manioc dont le cycle est normalement de 18 mois n'est pas traité dans notre cas comme une culture pluriannuelle puisque nombre de paysans le cultivent sur un cycle inférieur à 12 mois. La méthodologie de modélisation des systèmes de cultures pluriannuelles est la même que celle des cultures pluriannuelles à la différence que les données d'une culture sont saisies dans le même atelier pendant tout le cycle de la culture (donc de 2 à 5 ans). Les données doivent également être extrapolées à l'hectare.

Modélisation des systèmes de cultures pérennes

LES SCV OBSERVES EN MILIEU PAYSAN.

Les systèmes de culture type SCV ou cultures à semis direct sous couverture végétal sont des pratiques dites agro écologiques. Elles sont donc diffusées par les opérateurs du projet BV Lac en tant que cultures respectueuses de l'environnement vecteur d'une agriculture durable. Ils sont considérés comme des systèmes pérennes à base d'annuelles (la logique de rotation et de choix des cultures est pluri annuelle et donc pérenne sur au moins 3 ou 5 ans) et sont modélisées comme tels sous Olympe. Il existe une très large palette de systèmes SCV proposés et diffusés au lac. Cependant, les SCV sont des systèmes complexes qui nécessitent un niveau d'intensification supérieur aux systèmes traditionnels couplé à des calendriers culturels très précis. Les systèmes pratiqués par les paysans sont souvent des adaptations aux contraintes qui pèsent sur l'exploitation (accès aux intrants, disponibilité en trésorerie, accès à l'information, aptitude à l'innovation). Une première idée était de créer un itinéraire standard par système sur la base des données récoltées chez les opérateurs, mais la variabilité des pratiques paysannes des différents opérateurs exclue cette possibilité. Un itinéraire technique par paysan, c'est-à-dire un atelier par paysan est donc créé.

Cependant, nous créons une catégorie sous Olympe sous laquelle l'ensemble des itinéraires standards proposés par BRL sont recensés. Ces itinéraires « modèles » permettent de comparer les situations réelles et les modèles. Ils serviront de plus de base pour la simulation dans le cadre du conseil et de l'étude prospective.

La méthodologie générale de modélisation est la même que celle décrite ci dessus en ce qui concerne la saisie des données et la correction des temps de travaux. La différence majeure résulte de l'échelle de temps du système modélisé. En effet, tandis que les systèmes de cultures annuelles sont définis pour une année, les systèmes de cultures pérennes peuvent être définis sur un pas de temps très long. Etant donné que nous n'avons pas le recul nécessaire pour évaluer la durée réel d'un tel système nous la fixons arbitrairement à 10 ans.

La modélisation de toute culture pérenne sous Olympe débute par la définition des phases de production de l'espèce concernée. Puisque les systèmes sont productifs dès la première année et qu'il n'est pas possible de définir des phases de productions pendant lesquelles la production serait constante (les cultures successives varient d'une année sur l'autre), nous considérons qu'à chaque année correspond une phase de production. Ainsi tous les ans, nous entrons les données réelles dans le système crée en 2008. Ceci nous permet notamment une analyse technico économiques sur toute la durée de vie du réseau de fermes de références.

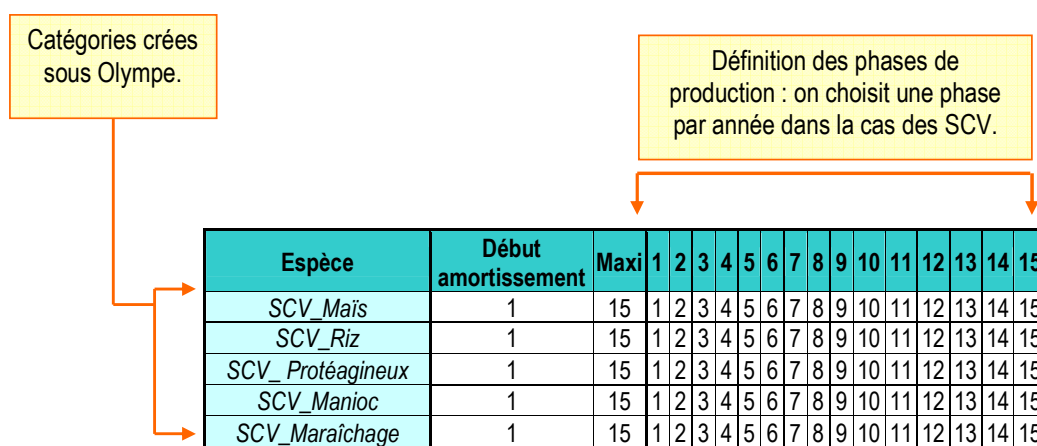


Figure 7. Modélisation des systèmes SCV sous Olympe.

Plutôt que de créer une grande catégorie intitulée « SCV », nous créons plusieurs catégories en fonction de la culture principale. Au sein de chaque catégorie, nous définissons autant d'ateliers qu'il existe d'itinéraires cultureux pratiqués par les paysans modélisés.

Les cultures de contre-saisons.

A la différence des cultures annuelles pour lesquelles nous traitons les cultures de saison et de contre saison indépendamment les unes des autres, les cultures de contre saison des systèmes SCV sont saisies dans le même atelier, dans la continuité de la culture de saison. Cependant, dans certains systèmes SCV pratiqués, la contre saison se divise en plusieurs cultures. C'est notamment souvent le cas des cultures maraîchères de contre-saison sur paillage de riz. Dans ce cas,

l'extrapolation à l'hectare des données doit prendre en compte non pas la surface réelle de la culture de contre-saison mais celle de la culture de saison.

Pour illustrer ceci, appuyons nous sur un exemple (figure 8):

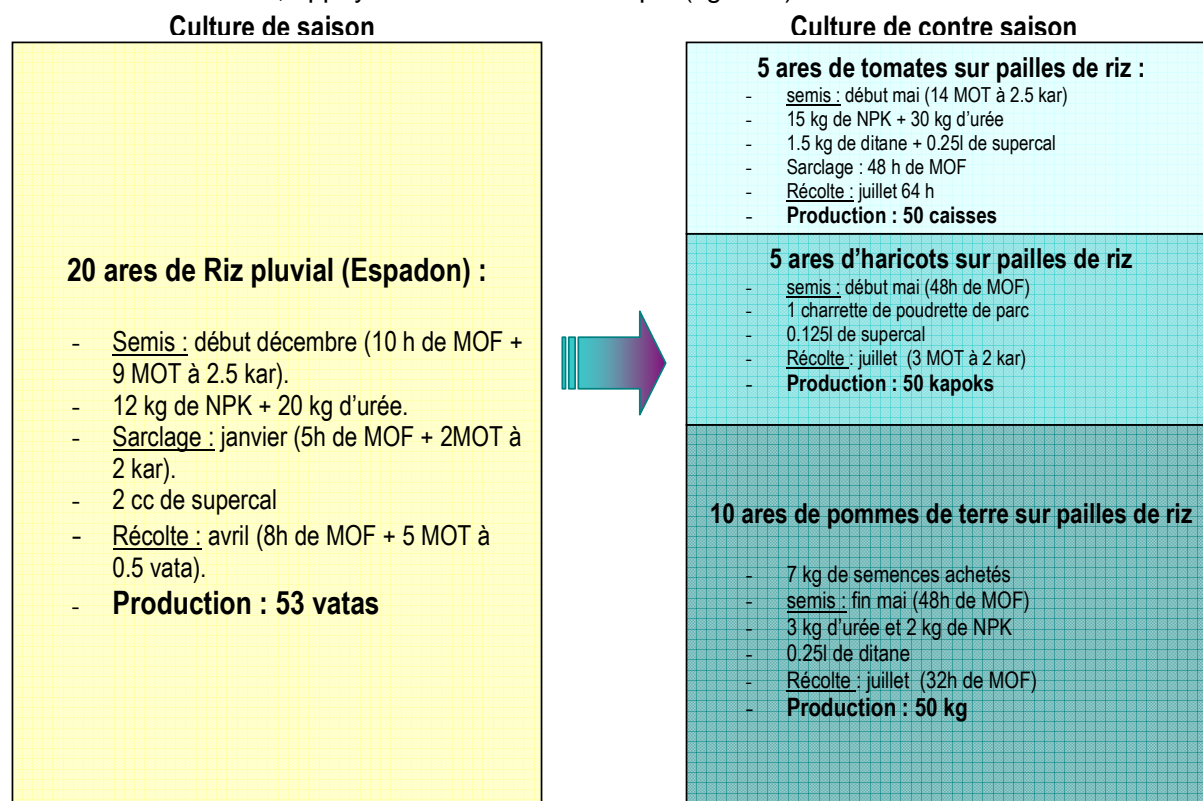


Figure 8.Exemple d'un système SCV pratiqué au lac Aloatra (enquêtes 2008) : plusieurs cultures de contre saison sont pratiquées sur la surface du système SCV, l'extrapolation à l'hectare des cultures de contre-saison doit tenir compte du système dans son ensemble.

C'est donc le système dans son ensemble qu'il faut extrapoler à l'hectare : chaque donnée concernant les cultures de contre-saison doit donc être multiplié par le coefficient multiplicateur de la culture de saison (c'est-à-dire 5 dans notre exemple puisque $0.2 \times 5 = 1$) pour l'extrapolation à l'hectare. Ceci diffère des cultures annuelles puisque dans ce cas, nous aurions multiplié les données des cultures de tomates et de haricots par 20 ($0.05 \times 20 = 1$) et celles de la culture de pomme de terre par 10. Dans le cas des systèmes SCV, puisque nous attribuons la surface réelle du système, c'est-à-dire de la culture de saison au niveau de l'agriculteur, il faut nécessairement lier la ou les cultures de contre-saison à la culture de saison.

LES ARBRES FRUITIERS.

Une grande majorité de paysans modélisés possèdent des arbres fruitiers. Il s'agit en général uniquement de deux ou trois arbres dont la production est entièrement auto consommée. Il est très rare de rencontrer autour du lac des vergers à objectif de production. Les fruits doivent davantage être considérés comme une opportunité issue d'une activité de cueillette. Cependant, l'exploitation de quelques arbres

fruitiers permet une diversification et une autre source de revenu aussi faible soit-il (à l'image du jardin de case) pour quelques paysans. Il est donc intéressant de prendre en compte ces arbres fruitiers dont la production est vendue lors de la modélisation. Les données concernant les arbres fruitiers étant très difficiles à obtenir puisque les arbres sont gérés de façon extensive : au plus une taille par an est réalisée à laquelle s'ajoute dans de très rares cas un traitement insecticide. La production ne fait l'objet d'une récolte proprement dite : c'est souvent les enfants (de l'exploitation ou non) qui cueillent les fruits ou bien le paysan au passage près de l'arbre.

Seuls les arbres fruitiers dont une partie de la production est vendue sont modélisés sous Olympe. La modélisation de ces arbres est très approximative puisque les données concernant les productions réelles sont très floues. Nous choisissons de traiter les arbres fruitiers à l'arbre : les données par arbre sont entrées dans l'atelier correspondant puis nous affectons au paysan le nombre d'arbres effectivement exploités. On peut aussi utiliser des « arbres standard » pour la production pour simplifier et limiter le nombre d'ateliers.

Modélisation des systèmes d'élevage.

Les systèmes d'élevage sont simplifiés et ne prennent pas en compte la modalité « troupeaux », utilisables pour les troupeaux laitiers de grande taille. Nous raisonnons à l'échelle de l'animal ou d'un groupe d'animaux homogènes traités en bande (exemple : une bande de 5 porcs). L'élevage est donc modélisé par animal au niveau de l'onglet « élevage ». Dans le cas d'un système d'élevage nécessitant un investissement rentabilisé seulement après plus de deux ans, nous modélisons le système d'élevage comme une « culture pluriannuelle ». C'est le cas uniquement des systèmes porcins reproducteurs. Les animaux d'élevage sont parfois nourris avec les produits agricoles de l'exploitation comme le manioc ou encore le paddy ou le riz blanc. Soit on rentre les consommations intermédiaires en mettant le même prix que celui de la vente, soit on les rentre sans cout pour information seulement.

Lors des enquêtes réalisées en 2008, les données concernant l'autoconsommation dans les systèmes d'élevage sont peu nombreuses et imprécises. Le RFR 2008, ne prend donc pas en compte ces intrants dans la modélisation des systèmes d'élevage. Seuls sont pris en compte en 2008, les intrants achetés par le paysan. Il serait cependant très intéressant par la suite de quantifier cette intégration agriculture élevage et de la modéliser sous Olympe (**figure 9**).

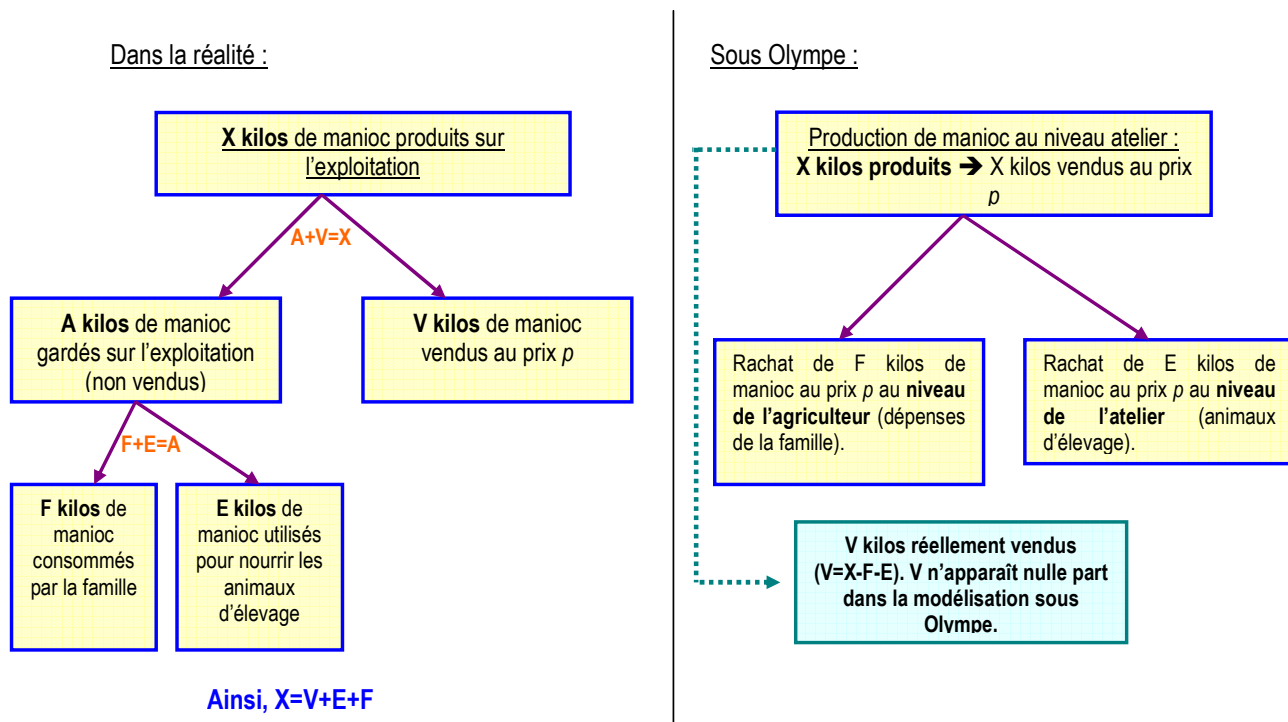


Figure 9. Intégration agriculture élevage des productions dans l'exploitation agricole au lac Aloatra et modélisation théorique sous Olympe.

Les produits issus de l'élevage ou de cultures utilisés dans un autre atelier sans jamais faire l'objet d'une vente (fumier ou poudrette, son, résidus de culture) ont un statut un peu particulier. Seuls les engrais organiques sont mentionnés : ils ne sont pas considérés lors de la modélisation comme des produits des ateliers d'élevage mais sont tout de même pris en compte au niveau des systèmes de culture comme des charges opérationnelles classiques. Cependant, pour ne pas introduire de coûts monétaires, des catégories fumier et poudrette auto produits sans prix sont créés au niveau des charges dans « définitions pour atelier ». Ceci permet ainsi d'un point de vue technique de comparer le niveau d'intrants entre deux itinéraires d'une même culture.

Quatre systèmes d'élevages sont couramment rencontrés autour du lac avec plus ou moins de variantes au sein de chaque système :

- l'élevage bovin allaitant et rarement laitier
- l'élevage porcin reproducteur ou plus fréquemment engraisseur
- l'élevage ovin allaitant pour le fumier
- les volailles (poules « gasy » et engraissement d'oie et de dindons)

Lors de la modélisation des systèmes élevage, deux méthodes sont utilisées selon le type d'élevage :

- soit nous considérons les animaux à l'unité et ainsi nous attribuons au paysan le nombre réel d'animaux (pour les volailles par exemple).
- soit nous considérons le système d'élevage dans son ensemble et dans ce cas l'ensemble des animaux du système d'élevage est entré dans un seul atelier (les porcs à l'engraissement par exemple).

L'ELEVAGE PORCIN.

Deux type d'élevage porcins sont pratiqués : l'engraissement et la reproduction.

L'engraissement.

Dans ce cas les porcelets sont achetés entre deux et neuf mois puis revendus après un nombre variable de mois d'engraissement. Certaines exploitations engraisent un ou deux porcs par cycle de trois mois tout au long de l'année. Pour d'autres, l'élevage porcin engraisseur est une source de trésorerie : quelques porcs sont constamment gardés sur l'exploitation et lors des besoins de liquidités, selon la somme nécessaire, le porc engraisé correspondant au montant est vendu. Enfin, il existe également des exploitations qui engraisent seulement deux porcs pendant un an. Les porcs à l'engraissement sont nourris la plupart du temps de son dont la quantité varie entre les exploitations. Le son est acheté lorsque le décorticage du paddy est fait à l'usine et gardé lorsque ce dernier est fait manuellement. Parfois la ration de son est complétée par du tourteau. Selon les productions de l'exploitation au son s'ajoutent du manioc, du maïs, des brèdes, des citrouilles ou encore des feuilles de tarot. Certains porcs sont achetés déjà vaccinés contre la peste porcine tandis que d'autres ne seront vaccinés qu'une fois sur l'exploitation. Deux traitements vétérinaires sont couramment pratiqués : un traitement vermifuge et un traitement « ivomec » contre les puces et les tiques.

Etant donné la variabilité des situations et la différence des prix pratiqués, il n'est pas possible de créer un itinéraire standard. Nous serons donc obligés tout au long de la modélisation de créer les itinéraires en fonction de la réalité rencontrée. Il y a aura donc un système modélisé par exploitant. Il se pourrait que le système devenant trop complexe, nous revenions à une production standardisée.

Puisque nous raisonnons sur une année et que nous avons pris le parti de créer un système par paysan, lorsque le paysan réalise plusieurs cycles d'engraissement pendant des durées variables et des prix d'achat et de vente différents, dans l'année le détail des prix d'achat et des prix de vente peut être entré. Il serait intéressant d'étudier les différents cycles d'engraissement pratiqués sur une année au sein d'une analyse des flux de trésorerie par mois sur l'année. Olympe ne nous permet pas de faire ceci, mais cette méthode de modélisation nous permet tout de même en partie de visualiser quelle est la stratégie du paysan quant à son élevage porcin et surtout de visualiser ses résultats technico-économiques.

De plus, le choix de créer un système par exploitant nous permet également de modéliser le système porcin engraissement dans son ensemble, c'est-à-dire que dans chaque itinéraire, l'ensemble des porcs de l'exploitant sur l'année sera considéré.

Pour illustrer la méthode de modélisation nous nous appuyons sur un exemple concret :

Le paysan M1404 a acheté et vendu six porcs au cours de l'année 2007. Deux jeunes porcs ont été achetés en juin à 50 kar chaque puis revendus en décembre après neuf mois d'engraissement à 110 et 160 kar. Quatre autres jeunes porcs ont été achetés en juin à 28, 30 (2 porcs) et 40 kar puis revendus en octobre après quatre mois d'engraissement à 40, 50, 60 et 65 kar. Chaque porc étaient déjà vaccinés à l'achat. Chaque porc reçoit un demi kilo de son par jour acheté à 0.3 Ar le kilo.

Ainsi, nous avons au cours de l'année 2007 :

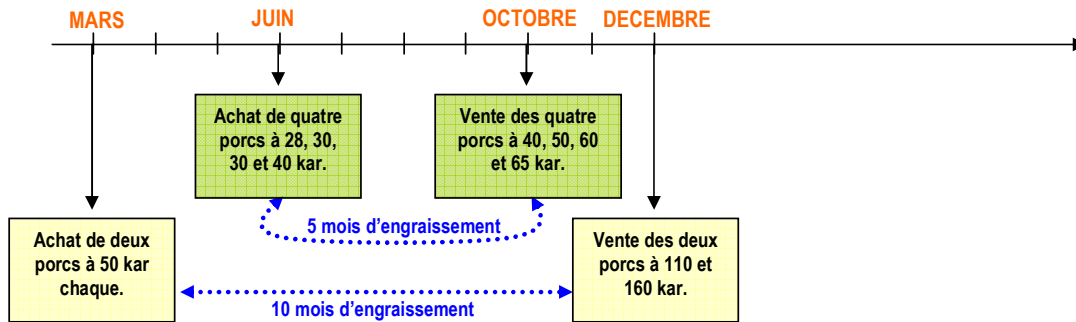


Figure 10. Exemple d'un système porcin engraisseur pratiqué au lac Aloatra (enquêtes 2008).

En terme d'alimentation :

→ Quatre porcs sont nourris pendant cinq mois ce qui représente donc : **4 porcs x 30.5 jours/mois x 5 mois x 0.5 kilo de son/porc = 305 kilos.**

Nous considérons que la période de soudure commence en septembre au moment où le prix du riz commence à augmenter significativement. Ainsi sur ces cinq mois d'engraissement, pendant trois mois (juin, juillet et août), le son sera acheté à 0.2 kar/kg puis en septembre et octobre à 0.4 kar/kg. Ainsi sur ces 305 kilos, 183 seront achetés à 0.2 kar/kg et 122 à 0.4 kar/kilo.

→ Deux porcs sont nourris pendant neuf mois ce qui représente donc : **2 porcs x 30.5 jours/mois x 9 mois x 0.5 kilo de son/porc = 305 kilos.**

Sur ces 305 kilos, 152.5 seront achetés en période de soudure (mars et de septembre à décembre) et 152.5 au prix pratiqué au moment de la récolte (avril à août).

→ Sur l'année, **610 kilos de son** sont donc achetés par le paysan dont 335.5 à 0.2 kar/kg et 274.5 à 0.4 kar/kilo.

Sous Olympe

Dans « ateliers » puis « culture » nous créons une catégorie intitulée **Elevage porcin**. Dans cette catégorie, un atelier **Porc engraissement_M1404** est ensuite créée. Puisque nous raisonnons sur l'année, l'ensemble des flux achat/vente est entré dans cet atelier.

Ainsi nous avons :

	Description	unité	Quantité	Prix unitaire (kar)	Total charge (kar)
Charges	Jeune porc pour engraissement	kar	100	1	100
	Jeune porc pour engraissement	kar	60	1	60
	Jeune porc pour engraissement	kar	28	1	28
	Jeune porc pour engraissement	kar	40	1	40
	Son récolte	kilos	335.5	0.2	67.1
	Son soudure	kilos	274.5	0.4	109.8
Produits	Porc engraisé	kar	110	1	110
	Porc engraisé	kar	160	1	160
	Porc engraisé	kar	50	1	50
	Porc engraisé	kar	60	1	60
	Porc engraisé	kar	40	1	40
	Porc engraisé	kar	65	1	65
Temps de main d'œuvre familiale	2h/jr donc 30 h/quinzaine de mars à décembre				
Marge brute (kar)					80.1
Valorisation de la journée de travail familiale (kar/jr)					0.89

Table 8. Modélisation d'un système porcin engraisseur sous Olympe dans le RFR 2008.

L'élevage porcin reproducteur.

Parallèlement à l'engraissement, il existe des systèmes porcins reproducteurs. Ce type d'élevage est peu pratiqué. Il s'agit souvent d'une à trois femelles reproductrices inséminées une à deux par an. Les frais d'insémination sont très variables. L'insémination est parfois payée en ariary mais le paysan peut également donner une partie de la portée au propriétaire du mâle. Le nombre de porcelets donnés en paiement de l'insémination varie de un porcelet à la moitié de la portée.

Les frais vétérinaires sont les mêmes que ceux des procs à l'engraissement : une vaccination contre la peste porcine une fois par an auquel s'ajoute parfois un traitement vermifuge. Un traitement post mise bas peut également être pratiqué.

Les animaux sont nourris de son avec parfois une complémentation de maïs ou de manioc. La qualité du son peut varier en fonction de l'état de la femelle : du son de première qualité (1.5 kar/kg contre 0.4 kar/kg de son normal) peut être donné après la mise bas.

Comme dans le cas des porcs à l'engraissement, nous sommes obligés de considérer le système dans son ensemble. En effet, les frais d'alimentation étant variables entre les exploitations et au cours d'une même année il est plus simple de considérer dans un même atelier la femelle reproductrice et les porcelets (on serait dans le cas contraire obligés de créer un atelier par femelle et un atelier par portée et par exploitation). Puisque que seuls trois des paysans rencontrés pratiquent ce type d'élevage, ceci n'alourdit pas tant la modélisation.

Le principal problème de la modélisation du système porcin reproducteur est la prise en compte du paiement de l'insémination lorsque celle ci est payée en porcelet. On peut dans ce cas considérer que la valeur du paiement de l'insémination correspond au prix du (ou des) porcelet donné si celui ci avait été vendu. Nous avons donc créé à cet effet une charge opérationnelle « porcelet pour paiement insémination ». Dans ce cas, tous les porcelets produits (même ceux données comme paiement) doivent être valorisés sous Olympe (figure 11).

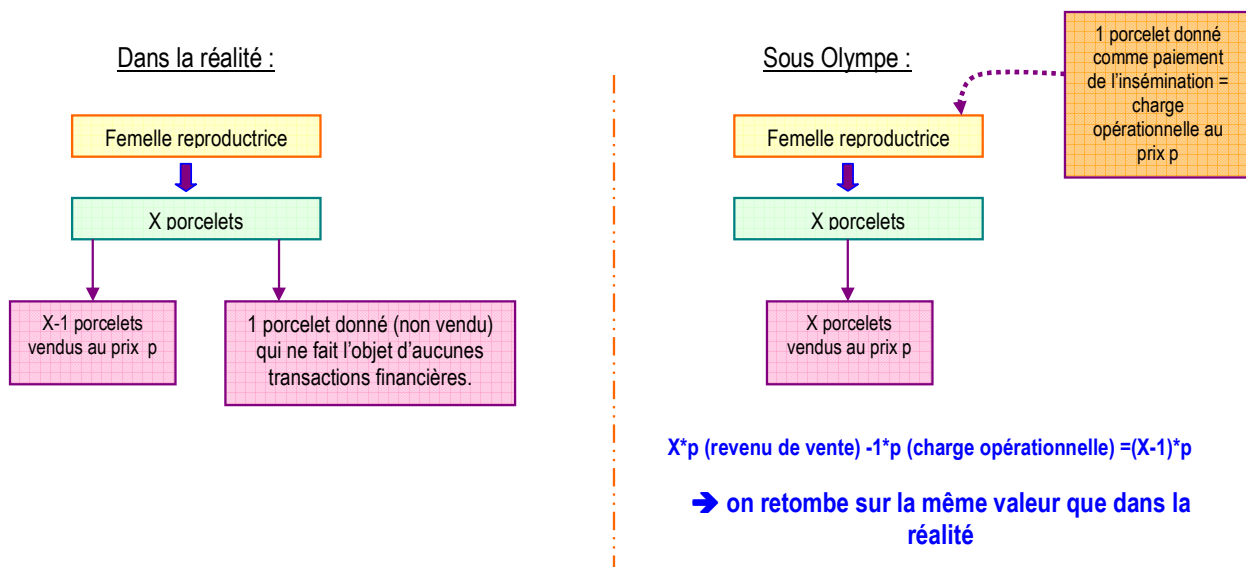


Figure 11. Modélisation des différentes modalités de paiement de l'insémination porcine sous Olympe dans le RFR 2008.

L'ELEVAGE AVICOLE.

La majorité des paysans élèvent de la volaille. On distingue différents systèmes d'élevage de volaille :

- **L'élevage de poule gasy** : une grande partie de ces poules est auto consommée lors d'occasions particulières (jour férié, mariage ...). On observe un fort de taux de mortalité de ces volailles, les poules n'étant que très rarement vaccinées contre la grippe aviaire. Quelques exploitants leurs donnent un peu de riz blanc ou bien de maïs, rarement du son. Les canards et les dindons sont menés de la même manière que les poules gasy. Les œufs de canard fécondés sont parfois vendus.

- **L'élevage de poules pondeuses** : ce type d'élevage n'est présent que chez un seul des exploitants modélisés. Ces poules pondeuses sont menées en batterie et nourries de 100g de provende par poule et par jour. Elles produisent ainsi un œuf tous les deux jours.

L'élevage d'oies : les oies sont achetées et souvent revendues dans l'année. Par contre, la durée du cycle d'élevage est difficile à savoir lors des enquêtes. Le prix de vente des oies rencontrés au cours des enquêtes est cependant relativement stable. Cependant, il est fréquent que le paysan ait un mâle et une femelle constamment sur l'exploitation, parallèlement ou non à la pratique des cycles courts. Ces oies sont nourries d'un peu de son ou laissées libres dans la nature. Il est donc difficile de parler d'engraissement dans ce cas. Les oies sont parfois gérées en métayage. Dans ce cas, le propriétaire les confie à une tierce personne et assure à cette dernière une partie des oisons.

Contrairement à l'élevage porcin, nous considérons les volailles à l'animal. Ceci est possible dans ce cas car les prix d'achat et de vente sont relativement uniformes tout autour du lac. Il n'est donc pas nécessaire de créer un système par paysan. Ainsi dans une catégorie volaille nous décrivons les différents types d'élevage avicole.

Mise en forme : Puces et numéros

Lorsque les volailles sont nourries des produits de l'exploitation, nous le négligeons lors de la modélisation. En effet, ceci représente de petites quantités et l'apport alimentaire est variable au cours de l'année à la fois en termes de quantité et de qualité. Seule l'alimentation achetée (très rare sauf pour les oies et les poules pondeuses) est prise en compte.

L'ELEVAGE BOVIN.

Trois systèmes d'élevage bovins sont rencontrés au lac :

- L'élevage allaitant
- L'élevage engraisseur
- L'élevage laitier

Tandis que l'élevage allaitant est très présent, les élevages engraisseurs et laitiers sont très largement minoritaires.

L'élevage bovin laitier

L'élevage bovin laitier n'est pratiqué que par deux des paysans enquêtés (enquêtes 2008). Les méthodes de conduites diffèrent entre ces deux exploitations : nous choisissons alors de créer un système « vache laitière » par exploitation. Sous Olympe, nous allons donc avoir pour une production annuelle par animal (Tableau 9):

	Description	unité	Quantité	Prix unitaire (kar)	Total charge (kar)
Charges	Vaccin zébu	unité	8	0.25	2
	Impôt par tête	unité	4	0.05	0.2
	Frais d'enregistrement	unité	4	0.5	2
	Trmt bilariose	unité	8	1.2	9.6
Produits	Lait	L	3650	0.8	2920
Temps de main d'œuvre familiale	pas de main d'œuvre familiale puisque c'est le bouvier qui est en charge de l'atelier				
Marge brute (kar)					2929.8

Tableau 9. Modélisation d'un système bovin laitier sous Olympe dans le RFR 2008.

Le bouvier recevra donc 1460 kar par an. Il est à noter qu'il reçoit donc douze fois le salaire moyen d'un bouvier nourris et logé mais que lui n'est ni logé ni nourris. Il serait alors intéressant de comparer ce salaire avec les frais réels d'un bouvier logé et nourris sur l'année. Pour prendre en compte les frais de bouvier dans le calcul de la marge brute, nous devons considérer le cheptel (vaches laitières + zébus) dans son intégralité. Sachant que notre paysan possède en plus de ces quatre vaches laitières cinq zébus, le coût par tête du bouvier s'élève à 162 kar.

Ainsi la marge brute de l'atelier en tenant compte des frais de bouvier est de :

2930 – (162 x 4) = 2282 kar soit 22% plus faible.

L'élevage bovin engraisseur.

Ce type d'élevage n'est pratiqué que par un seul des paysans enquêtés (enquêtes 2008). Deux zébus sont achetés en juillet (à 250 kar) au moment de la récolte puis revendus après six mois d'engraissement en janvier (à 350 kar) au moment de la

soudure. Ceci permet au paysan d'épargner en quelque sorte l'argent de la récolte et de l'utiliser (avec 100 kar de revenu) en période où les gains de la récolte sont souvent épuisés. Ces zébus à l'engraissement sont menés avec le reste du cheptel mais reçoivent en plus 1 kilo de manioc par jour. Ce système bovin engraisseur est modélisé sous Olympe de la même façon que les systèmes porcins engraisseurs.

L'élevage bovin allaitant.

68% des paysans enquêtés possèdent des zébus menés en troupeau allaitant. Le nombre de zébus est variable selon les exploitations mais les cheptels dépassent rarement 20 animaux. Les zébus d'un paysan sont le plus souvent menés avec ceux d'une ou plusieurs autres personnes (souvent de la même famille). Ainsi, les frais de bouvier sont partagés entre les parties prenantes mais ce partage ne se fait pas forcément au prorata du nombre d'animaux en propriété. Les impôts et les frais de prophylaxie restent à la charge du propriétaire des animaux. Pour les exploitations modélisées du RFR, la capitalisation et décapitalisation des troupeaux est peu fréquente et ne concerne que quelques animaux dans tous les cas. Quelques paysans de la rive ouest possèdent encore des cheptels importants comme capital sur pied. Dans ce cas, les besoins de trésorerie exceptionnelle sont régulés par la vente d'animaux.

Les animaux sont menés de manière similaire tout autour du lac. Ils pâturent et à ceci s'ajoutent des pailles de riz, du *bozaka* et des résidus de récolte. Les paysans possédant des pâturages améliorés amènent les animaux pâturer sur ces parcelles ou complète la ration par la fauche (stylosanthes, *braccharia*). Les zébus sont vaccinés deux fois par an contre le charbon et reçoivent de deux à quatre fois par an un traitement contre la bilariose. Les vaccinations et traitements sont réalisés uniquement chez les zébus achetés et non pas chez les zébus vendus. Dans la réalité, la vaccination du zébu dépend du mois de vente ou d'achat de l'animal mais puisque nous ne créons pas un atelier par paysan nous décidons d'approximer ainsi.

Les zébus sont rentrés à l'animal. Trois conditions standards sont alors créées sous Olympe :

- Zébu entretien
- Zébu achat
- Zébu vente

Nous avons alors : Tableau 10 :

Atelier	Charges	Unité	Quantité	Produits	Unité	Quantité
Zébu entretien	Vaccination zébu	Unité	2	-	-	-
	Trmt bilariose	Unité	3	-	-	-
	Impôt annuel	Unité	1	-	-	-
Zébu vente	-	-	-	Zébu réforme	kar	prix de vente du zébu
Zébu achat	Vaccination zébu	Unité	2	-	-	-
	Trmt bilariose	Unité	3	-	-	-
	Impôt annuel	Unité	1	-	-	-
	Zébu	kar	prix d'achat du zébu	-	-	-

Table 10. Modélisation des bovins allaitant sous Olympe dans le RFR 2008.

4 Modélisation des systèmes de production 'agriculteurs'.

Description des agriculteurs.

Chaque agriculteur modélisé est entré sous son nom suivi du code exploitant attribué lors des enquêtes. Ceci permet de mettre facilement en relation l'agriculteur et ses ateliers décrits selon ce code. De plus, le code étant fonction du fonctary de l'exploitant, l'identification géographique du paysan est possible. Il serait d'ailleurs intéressant par la suite de coupler cette description avec une représentation cartographique des différents terroirs et topo séquences afin de mieux identifier encore le paysan. Nous entrons toutes les surfaces des ateliers de productions du paysan. L'ensemble des itinéraires de chaque culture ayant été crée dans « ateliers », il suffit d'attribuer les surfaces des cultures pratiquées

Nous avons préalablement crée des variables qui permettent de décrire davantage l'exploitation agricole : nombre d'UTH familiales, nombre total d'UTH, nombre d'enfants scolarisés, nombre de personnes à nourrir sur l'exploitation, quantité de riz auto-consommée et quantité de riz. Dans l'onglet variable nous attribuons donc à chaque variable, la valeur qui correspond à l'exploitation modélisée.

Les recettes et dépenses de la famille (« privé »).

← Mise en forme : Puces et numéros

L'autoconsommation.

Comme nous l'avons déjà précisé, l'autoconsommation modélisée comme un rachat de la production par la famille est entrée au fur et à mesure de la création des ateliers de l'agriculteur.

Prenons un exemple concret :

L'agriculteur M701 cultive trois parcelles en riz. Deux parcelles de 1.25 et 0.6 ha sont en métayage : la moitié de la récolte revient au propriétaire. La troisième parcelle de 0.3 ha est en propriété. Sur les deux parcelles en métayage, la production est respectivement de 4 et 0.740 tonne. La troisième parcelle produit 0.9 tonne. La moitié de la production de la parcelle de 1.25 ha qui revient à l'agriculteur est vendue : 410 kg sont vendus en janvier à 0.4 kar/kilo et 590 kilos en août à 0.53 kar/kg. Les productions des autres parcelles sont entièrement auto consommées.

Nous créons trois ateliers rizicoles puisque les rendements sont significativement différents.

- La première parcelle de 1.25 ha produit quatre tonnes de riz. Deux tonnes seulement reviennent au paysan puisque la parcelle est cultivée en métayage. Ainsi, dans l'atelier crée seul la moitié du rendement est indiqué et entièrement valorisé au prix moyen du paddy saisi dans « définition pour entreprise ». Cependant, étant donné que dans la réalité la production n'a pas été vendue, la question est de savoir à quel prix la valoriser ? Nous allons choisir de la vendre au même prix que le reste de la production. Dans le cas présent, ce sera donc un prix moyen : $(410 \times 0.4 + 590 \times 0.53) / (410 + 590) = 0.48 \text{ kar/kg}$. La part auto consommée devra donc être rachetée à ce prix par le paysan.

- La production des deux autres parcelles est entièrement auto consommée. Dans ce cas, il n'est pas possible de valoriser la part auto consommée au même prix que le reste de la production. La production est vendue au prix moyen saisi dans « définition pour entreprise ». La part auto consommée devra donc être rachetée au prix moyen c'est-à-dire à 0.56 kar/kg.

Nous avons ainsi :

Production réelle	Production modélisée sous Olympe (production revenant à l'agriculteur)	Production vendue (tonne)	Valeur de la production vendue	Production auto consommée	Valeur de la production auto consommée
4 t	2 t	1 t	$410 \times 0.4 + 590 \times 0.53 = 476.7 \text{ kar}$	1 t	$1000 \times 0.48 = 480 \text{ kar}$
0.740 t	0.370 t	0	0	0.370 t	$370 \times 0.56 = 207.2 \text{ kar}$
0.9 t	0.9 t	0	0	0.9 t	$900 \times 0.56 = 504 \text{ kar}$

Table 11. Récapitulatif des productions et consommations de paddy du paysan M701.

Donc, dans les dépenses de la famille, le montant de l'auto consommation en riz sera de $480 + 207.2 + 504 = 1\,191.2 \text{ kar}$ dans notre exemple. Par la suite, il sera très intéressant d'étudier la part que représente cette dépense virtuelle dans les dépenses totales de la famille.

A ce montant, il faut ajouter les coûts de décorticage. En effet, le riz étant vendu en paddy en consommé comme riz blanc, les frais de décorticage dépendent bien de la famille et non pas de l'exploitation agricole. Le décorticage se fait parfois manuellement mais plus souvent le paddy est amené à la décortiquerie. Les coûts de décorticage sont variables d'un village à l'autre ou plus sûrement d'une usine à l'autre. Ils sont pris en compte au même titre que l'autoconsommation de riz dans les dépenses de la famille.

Dans l'exemple précédent : le paysan M1404 paie 0.03 kar/kg de paddy décortiqué. Seul le riz auto consommé est décortiqué c'est-à-dire 1191 kilos. Les frais totaux de décorticage sont donc de $1191 \times 0.03 = 35.7 \text{ kar}$.

Dans le cas du riz, nous distinguons donc trois cas :

- Lorsqu'une partie de la production est vendue à un prix différent du prix moyen entré dans Olympe, la part auto consommée est valorisée via le module « commercialisation » au prix moyen de la part vendue puis rachetée au même prix au niveau des dépenses de la famille.
- Lorsqu'une partie de la production est vendue au prix moyen entré dans Olympe, toute la production est valorisée au niveau de l'atelier et le module « commercialisation » n'est pas utilisé. Dans ce cas, la part auto consommée est rachetée par la famille au même prix Olympe.
- Lorsque toute la production est auto consommée, comme dans le cas précédent, toute la production est valorisée au niveau de l'atelier et le module « commercialisation » n'est pas utilisé. Dans ce cas, la part auto consommée est rachetée par la famille au même prix Olympe.

Lorsque le paysan est métayer, la modélisation suit la même méthodologie. Dans le cas du riz, si une part de la production est vendue et l'autre auto consommée, la valorisation de la production auto consommée et son rachat se fera au même prix que la part vendue. Lorsque la production qui revient au métayer est entièrement auto consommée, la vente puis le rachat se fera comme décrit précédemment au prix moyen fixé dans Olympe. Il en est de même pour les autres productions que le riz.

L'achat de riz pour la consommation familiale.

Les exploitations réellement auto suffisantes en riz ne représentent que 39% des exploitations modélisées. La quantité de riz achetée sur l'année par la famille est très variable entre les exploitations et dépend essentiellement de trois facteurs :

- la quantité de riz produite sur l'exploitation.
- la stratégie de vente du paysan : le riz sert-il de trésorerie tout au long de l'année ou permet-il une grosse entrée d'argent au moment de la récolte ?
- le nombre de personne à charge de l'exploitation.

Ainsi, l'achat de riz par la famille fait également partie intégrante de la stratégie de la famille : une partie du riz est parfois achetée pendant la saison sèche en une seule fois en quantité importante lorsque le prix n'est pas encore élevé et que la famille ne manque pas de riz. Un autre cas fréquemment rencontré consiste à acheter (ou compléter dans le cas précédant) en période de soudure juste le riz nécessaire au fur et à mesure des besoins. Le riz est acheté par la famille soit en vata de paddy soit en kapok de riz blanc. Dans le cas où le riz est acheté en vata de paddy, il faut ajouter au prix du riz, les frais de décorticage (lorsque le décorticage est fait à la décortiquerie et non pas manuellement).

Lors des enquêtes de caractérisations des exploitations agricoles, nous demandons les mois pendant lesquels la famille du riz ainsi que la quantité de riz consommée par la famille par mois. Cependant, comme il est expliqué précédemment, le prix du riz étant très variable et ce d'autant plus en période de soudure, la dépense familiale consacrée à l'achat du riz ne sera pas la même selon les mois. Il est important de prendre en compte cette variabilité puisque elle induit d'importantes différences sur le revenu total du système d'activité.

Comme il est fastidieux de demander pour chaque mois quel fut le prix du riz acheté et surtout de vérifier la fiabilité de ces réponses, nous procédons à quelques approximations de façon à tout de même prendre en considération cette variabilité. Le coût d'achat du riz est alors calculé sur la base des prix collectés sur l'ensemble des enquêtes réalisées en 2008. Une feuille de calcul Excel qui permet à partir d'un prix du riz fixé par mois (moyenne des prix collectés) de calculer les coûts de décorticage (après saisie du prix unitaire) et surtout d'obtenir la dépense globale familiale allouée au riz est utilisée.

5 Conséquences de ces conventions sur l'analyse des résultats économiques.

La prise en compte de l'autoconsommation comme un rachat de la production par la famille peut induire des biais dans l'analyse des résultats économiques du système d'activité. Il convient donc de rappeler que le résultat et la marge brute sont calculés hors auto-consommation (donc à valorisation totale de la production). Ce calcul ne correspond donc pas à la réalité dans l'exploitation agricole : et ne correspond pas

au revenu réel : c'est cependant un bon indicateur pour la comparaison des exploitations entre elles.

Le solde, par contre est réel et rend théoriquement mieux compte du résultat technico-économique du système d'activité puisque l'auto consommation est prise en considération. Cependant, il est très difficile d'estimer avec précision la valeur de la part de la production réellement auto-consommée. C'est donc un indicateur à manier avec précautions.

Indicateurs et états de sortie : éléments d'analyse économique.

← Mise en forme : Puces et numéros

Parallèlement aux variables, Olympe offre la possibilité au modélisateur de créer ses propres indicateurs puis ses tableaux de comparaison. Les indicateurs se distinguent des variables : tandis que les variables sont des éléments de description de l'agriculteur dont la valeur est saisie lors de la création du paysan, les indicateurs sont des résultats calculées à partir de variables ou bien d'autres éléments saisis ou calculés par Olympe.

Indicateurs, variables et autres éléments d'analyse économiques peuvent ensuite être synthétisées dans un tableau dont le patron est créé par l'utilisateur. Ces tableaux sont définis dans « états de sortie » et permettent l'analyse d'un point précis de l'exploitation mais aussi la comparaison entre plusieurs exploitations modélisées. Olympe possède en plus un certain nombre de tableaux et graphiques prédéfinis pour l'analyse économique (onglet « résultats » dans « agriculteurs »).

UN EXEMPLE EN DETAIL : VERIFICATION DE LA VALIDITE DES DONNEES DE CONSOMMATION DE RIZ.

Nous créons un tableau d'analyse de la validité des quantités de riz déclarées auto consommées par la famille. En effet, au cours de la modélisation, nous nous rendons compte que plusieurs exploitations présentent un revenu largement négatif du fait d'une autoconsommation en riz déclarée très importante. Il est certain dans ce cas, que toute la part réellement vendue par le paysan n'a pas été déclarée comme telle sans doute parce qu'une partie de la récolte effectivement non vendue au moment de la récolte a été écoulee petit à petit tout au long de l'année selon les besoins de trésorerie de la famille ou de l'exploitation. Pour corriger les données récoltées lorsqu'il y a lieu, nous créons donc sous Olympe variables, indicateurs et états de sortie qui nous permettent de visualiser dans quelle mesure la quantité auto consommée déclarée par le paysan est fautive. Pour ce faire nous considérons que la consommation de riz paddy moyenne par malgache est de 300 kilo par an (soit 145 kilos de riz blanc/an/adulte, ramené en paddy à 60 % + 10 % de pertes annuelles au stockage).

Nous créons sous Olympe :

- Une variable « **Nombre de personnes à nourrir sur l'exploitation** » qui récapitule le nombre de membres de la famille ainsi que le nombre de salariés permanents nourris (pour rappel, on compte 1 pour toute personne de plus de 15 ans et 0.5 pour tout enfant de moins de 15 ans).
- Une variable « **Auto consommation déclarée** » à laquelle on attribue en kilogramme la quantité de riz déclarée comme non vendue par le paysan.
- Une variable « **Achat de riz** » à laquelle on attribue en kilogramme la quantité de riz achetée par le paysan.

- Un indicateur « **Consommation totale déclarée** » = somme des variables « Autoconsommation déclarée » et « Achat de riz ».
- Un indicateur « **Consommation totale calculée** » = variable « nombre de personnes à nourrir sur l'exploitation » multipliée par la consommation de paddy moyenne par malgache.
- Un indicateur qui récapitule sous la forme d'un ratio les données précédentes intitulé « **Consommation déclarée sur calculée** » : = rapport de la variable « Consommation totale déclarée » sur l'indicateur « Consommation calculée ».
- Deux indicateurs « **Part d'autoconsommation déclarée** » = le ratio entre la quantité de paddy non vendue par la famille et la quantité totale produite sur l'exploitation.
- Deux indicateurs « **autoconsommation déclarée sur dépenses famille** » et « **Consommation totale calculée sur dépenses famille** » = en % la part que représente l'autoconsommation dans les dépenses de la famille.
- Deux indicateurs « **autoconsommation déclarée sur solde** » et « **Consommation totale calculée sur solde** » qui nous donnent en pourcentage la part que représente l'autoconsommation sur le solde du système d'activité.

Nous ne prenons pas en compte dans le calcul de la valeur de la production auto consommée calculée (dans l'indicateur) les frais de décorticage. Comme son nom l'indique, cet indicateur nous permet juste de visualiser l'impact de la surestimation de l'auto consommation déclarée sur les différents calculs économiques. Toutes ces données sont récapitulées dans un « état de sortie » (tableau personnalisé) qui permet donc une analyse rapide de la validité des données collectées :

Type données	Nom	Formule du calcul	Unité
Variable	Nombre de personnes à nourrir sur l'exploitation	saisi par l'utilisateur	unité
Variable	Autoconsommation déclarée	saisi par l'utilisateur	kilo
Variable	Achat de riz	saisi par l'utilisateur	kilo
Indicateur	Consommation totale déclarée	(variable "autoconsommation déclarée") + (variable "achat de riz")	kilo
Indicateur	Consommation totale calculée	(variable "nombre de personnes à nourrir sur EA") x 300	kilo
Indicateur	Consommation totale déclarée sur Consommation totale calculée	(variable "consommation totale déclarée") / (indicateur "consommation totale calculée")	
Résultat Olympe	Quantité de paddy produit sur l'exploitation	Calculé par Olympe	Kilo
Indicateur	Part d'autoconsommation déclarée sur production	(variable "autoconsommation déclarée") / (résultat Olympe "quantité de paddy produit sur EA")	%
Indicateur	Part de consommation calculée sur production	(indicateur "Consommation totale calculée") / (résultat Olympe "quantité de paddy produit sur EA")	%
Indicateur	Autoconsommation déclarée sur dépenses famille	(indicateur "autoconsommation déclarée") / (résultat Olympe "dépenses de la famille") x 100	%
Indicateur	Consommation totale calculée sur dépenses famille	(indicateur "consommation totale calculée") / (résultat Olympe "dépenses de la famille") x 100	%
Indicateur	Autoconsommation déclarée sur solde	(indicateur "autoconsommation déclarée") / (résultat Olympe "solde")	%
Indicateur	Consommation totale calculée sur solde	(indicateur "consommation totale calculée" x 0.56) / (résultat Olympe "solde")	%

Table 12. Exemple d'un état de sortie : vérification de la validité des données collectées concernant l'autoconsommation de paddy.

Prenons un exemple concret : Les résultats ci dessous sont issus de la modélisation du paysan M901.

Nom	Valeur numérique	Unité
Nombre de personnes à nourrir sur l'exploitation	5	unité
Autoconsommation déclarée	3271	kilo
Achat de riz	0	kilo
Consommation totale déclarée	3271	kilo
Consommation totale calculée	1500	kilo
Consommation totale déclarée sur Consommation totale calculée	2.18	
Quantité de paddy produit sur l'exploitation	3845	Kilo
Part d'autoconsommation déclarée sur production	85	%
Part de consommation calculée sur production	39	%
Autoconsommation déclarée sur dépenses famille	55	%
Consommation totale calculée sur dépenses famille	29	%
Autoconsommation déclarée sur solde	72	%
Consommation totale calculée sur solde	38	%

Table 13. Vérification de la validité des données collectées concernant l'autoconsommation de paddy du paysan M901 (enquêtes 2008).

Une surestimation de la quantité de paddy auto consommée induit de très importantes erreurs sur les différents indicateurs économiques du système d'activité. Cette vérification sera donc automatiquement faite. Nous considérons ensuite que si la consommation totale déclarée est plus de 30 % supérieure à la consommation totale calculée (ce qui correspond à « consommation totale déclarée sur consommation totale calculée » égal à 1.3), c'est que la paysan ne nous a pas parlé d'une partie de ses ventes de riz. Dans ce cas, dans l'autoconsommation en riz (dépenses de la famille), nous entrons la valeur calculée moins ce que le paysan déclare avoir acheté. Nous faisons donc l'hypothèse que la quantité de riz déclarée achetée est plus fiable que la quantité déclarée auto consommée. La différence entre la valeur calculée et la valeur déclarée est automatiquement valorisée par Olympe au prix moyen. Puisque nous ne savons ni quand ni à quel prix la production a été vendue, nous pouvons considérer que ce n'est pas une si mauvaise approximation.

Autres ratios et indicateurs.

Les ratios de gestion classiques très simples, sont utilisés pour mesurer les grandes sources de revenus dans l'exploitation, des indicateurs de « rentabilité » (retour sur investissement ..., les taux d'endettement, les résultats par actifs et, plus globalement apprécier le risque (tableau 14) comme présenté dans le tableau suivant :

Nom	Formule	Intérêt
Ratio d'intensification (sur une ou l'ensemble des productions)	Valeur des consommations intermédiaires sur la marge brute	Permet de mesurer le risque de l'intensification
CI sur résultat	Consommations intermédiaires sur résultat	
CI sur solde	Consommations intermédiaires sur solde	
Retour sur investissement (sur une ou l'ensemble des productions)	Marge nette sur consommations intermédiaires	Permet de visualiser la rentabilité de l'investissement
Ratio d'endettement	Valeur de l'emprunt sur marge brute	

Table 14. Descriptif des ratios créés sous Olympe dans le RFR 2008.

Conclusion

Les conventions présentées dans ce chapitre ont été le résultat de 5 mois de négociations entre acteurs, d'enquêtes sur les exploitations, de sessions de mises au point des scénarios et d'analyse des itinéraires techniques qui ont permis à travers la discussion de préciser des modalités communes de modélisation et surtout de rendre opérationnelle la gestion d'un réseau de fermes de références par la simplification de certaines données.